

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Kouichi MEGURO, et al.

Serial Number: Not Yet Assigned

Filed: November 24, 2003

Customer No.: 38834

For: SUBSTRATE SHEET MATERIAL FOR A SEMICONDUCTOR DEVICE AND A MANUFACTURING METHOD THEREOF, A MOLDING METHOD USING A SUBSTRATE SHEET MATERIAL, A MANUFACTURING METHOD OF SEMICONDUCTOR DEVICES

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

November 24, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2002-342964, filed on November 26, 2002**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,  
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP



Atty. Docket No.: 032121  
1250 Connecticut Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20036  
Tel: (202) 822-1100  
Fax: (202) 822-1111  
JPK/ll

John P. Kong  
Reg. No. 40,054

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy  
of the following application as filed with this office.

Date of Application: November 26, 2002

Application Number: No. 2002-342964  
[ST.10/C]: [JP 2002-342964]

Applicant(s): FUJITSU LIMITED

September 10, 2003

Commissioner,  
Patent Office            Yasuo Imai (Seal)

Certificate No. 2003-3074311

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月26日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-342964  
Application Number:

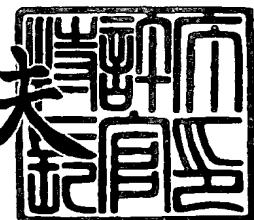
[ST. 10/C] : [JP2002-342964]

出願人 富士通株式会社  
Applicant(s):

2003年9月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 0241640  
【提出日】 平成14年11月26日  
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿  
【国際特許分類】 H01L 21/56  
【発明の名称】 半導体用基板シート材及びその製造方法、及び基板シート材を用いたモールド方法及び半導体装置の製造方法  
【請求項の数】 10  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
株式会社内  
【氏名】 目黒 弘一  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
株式会社内  
【氏名】 西野 徹  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
株式会社内  
【氏名】 早坂 昇  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005223  
【氏名又は名称】 富士通株式会社

**【代理人】**

【識別番号】 100070150

【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデン  
プレイスタワー32階

**【弁理士】**

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

**【手数料の表示】**

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0114942

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体用基板シート材及びその製造方法、及び基板シート材を用いたモールド方法及び半導体装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体パッケージに用いる基板が複数個形成された基板シート材であって、

該基板シート材の外形を円形としたことを特徴とする基板シート材。

【請求項 2】 半導体パッケージに用いる基板が複数個形成された基板シート材であって、

前記基板が形成される領域以外で且つ樹脂モールドが形成される領域以内に少なくとも一つの貫通孔が設けられたことを特徴とする基板シート材。

【請求項 3】 複数の基板が形成された円形の基板シート材を準備し、  
該基板シート材の各々の基板に対して半導体チップを搭載し、  
該半導体チップを一括に樹脂モールドする  
ことを特徴とする基板シート材のモールド方法。

【請求項 4】 複数の基板が形成された基板シート材のうち、前記基板が形成された領域以外で且つ樹脂モールドが形成される領域以内に少なくとも一つの貫通孔を有する基板シート材を準備し、

該基板シート材の各々の基板に対して半導体チップを搭載し、  
搭載した半導体チップを一括に樹脂モールドし、且つ前記貫通孔を通じて前記基板シート材の半導体チップが搭載された表面とは反対側の裏側にモールド樹脂を導き、  
前記裏側に樹脂部を形成する  
ことを特徴とする基板シート材のモールド方法。

【請求項 5】 半導体パッケージに用いられる基板を複数個一括して製造するための基板シート材の製造方法であって、

外形が円形のシート材を準備し、  
該シート材に配線を施して前記複数の基板を前記シート材に形成することにより円形の基板シート材を形成する

ことを特徴とする基板シート材の製造方法。

【請求項 6】 半導体パッケージに用いる基板が複数個形成された円形の基板シート材を準備し、

該円形の基板シート材の基板の各々に半導体チップを搭載し、

前記基板シート上で前記半導体チップを一括して樹脂モールドして前記基板の各々に対応する半導体パッケージを形成し、

前記半導体パッケージを個片化する

ことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 7】 請求項 6 記載の半導体装置の製造方法であって、

前記基板シート材の中央に貫通開口部を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 8】 請求項 6 又は 7 記載の半導体装置の製造方法であって、

前記基板シート材のうち、前記基板が形成される領域以外で且つ樹脂モールドが形成される領域以内に少なくとも一つの貫通孔を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 9】 半導体パッケージに用いる基板が複数個形成され、且つ前記基板が形成される領域以外の領域に少なくとも一つの貫通孔が設けられた基板シート材を準備し、

該基板シート材の基板の各々に半導体チップを搭載し、

搭載した半導体チップを一括に樹脂モールドし、且つ前記貫通孔を通じて前記基板シート材の半導体チップが搭載された表面とは反対側の裏面にモールド樹脂を導いて前記裏面に樹脂部を形成して、前記基板の各々に対応する半導体パッケージを形成し、

前記半導体パッケージを個片化する

ことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 10】 主面に複数の電子部品が形成された円形の半導体製造用材料を準備し、前記半導体製造用材料を溶解樹脂中に浸漬する工程と、

前記溶解樹脂を硬化させる工程と、

前記半導体製造用材料とその主面にある樹脂を一体に切断して、複数個の樹脂

被覆型チップ状電子部品に分離する工程と  
を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置用基板シート材、及びその製造方法、並びに前記基板シート材を用いた半導体装置の製造方法に関するものであり、特にBGA（ボール・グリッド・アレイ）或いはLGA（ランド・グリッド・アレイ）と称される半導体装置などの形成により有効な手段を提供するものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

電子機器の小型化・高速化に伴って、そこに適用される半導体装置も、より小型化、高密度実装化の要求がなされている。

#### 【0003】

この様な要求に対して、BGA（ボール・グリッド・アレイ）或いはLGA（ランド・グリッド・アレイ）と称される半導体装置が適用されている。

#### 【0004】

かかるBGA型、LGA型の半導体装置は、ポリイミド或いはガラスエポキシなどを用い、その表面及び／又は内部に配線層が配設され、且つ表面に電極が配設された基板（テープ状基板又はプリント基板）に、半導体チップ（半導体素子）を搭載し、当該半導体チップの電極と前記基板の配線／電極とを電気的に接続し、当該半導体チップを樹脂或いは他のキャップ材により封止するとともに、前記電極部に外部接続用ボール状端子或いはランド状端子を配設して構成される（例えば、特許文献1参照。）。

#### 【0005】

かかるBGA型、LGA型の半導体装置に対しても、その低価格化が要求されており、その為の手段の一つとして、前記基板の形成以降の製造方法の効率化が図られている。

#### 【0006】

即ち、前記基板は、ポリイミド・シート或いはガラスエポキシ・シートの少なくとも一方の主面に銅（Cu）層などの導電層が形成されたものを基材（ブランク材）とし、そこに搭載する半導体素子に対応して、単層あるいは必要に応じて層間に配線層が配設された多層構造を有する樹脂基板として構成される。

#### 【0007】

この時、前記基材（ブランク材）を予め大きな面積のシート状として準備し、前記基板を多数個形成してなる基板シート材を形成することにより、得られる基板、従ってそこに搭載される半導体チップの数を増加させて、一つの工程で形成される半導体装置の数を増加させることが行なわれている。

#### 【0008】

基板シート材に形成された複数の基板は、前記外部接続用端子が配設された後、当該基板に搭載された半導体チップを覆う樹脂材と共に分離され、個々の半導体装置が形成される。

#### 【0009】

前記基板の製造から半導体装置の製造に至る従来の製造工程を図1に示す。

#### 【0010】

まず、基板の材料となる樹脂シートからなるブランク材1を準備する。ブランク材は所望の複数の基板を一括して形成するために必要な面積を有する。

#### 【0011】

次に、ブランク材1上に複数の基板に対応した配線を施す。図1に示す例では、ブランク材から3枚の基板シート材2を作成しており、基板シート材2の各々に複数の基板3に対応した配線が形成される。

#### 【0012】

配線工程は、当該分野で周知の技術を用いる。すなわち、ブランク材1にスルーホールを開け、ブランク材2の両面に銅（Cu）メッキを施す。予め樹脂基板に銅（Cu）等の導電層が形成されたブランク材であれば、その導電層を利用する。そして、銅メッキ上にレジストを設けてフォトエッチングを行ない、銅メッキを所定の配線パターンとする。その後、銅メッキ上のニッケル及び金メッキを

施して配線工程が完了する。

#### 【0013】

配線工程が終了すると、ブランク材1を切断し、基板シート材2に分離する。基板シート材2は、その後の半導体装置の製造工程において扱い易いように、複数の基板が連続して形成された短冊状のシートである。短冊状の基板シート材2は、半導体装置の組立て工程に投入される。

#### 【0014】

図1に示す基板シート材2には、基板が2列に配列された状態で形成されている。

#### 【0015】

半導体組立て工程では、一枚の基材シート2に形成された全ての基板3に対して半導体チップを搭載し、それらを一括し、樹脂モールドし、最終的に個片化することで、効率的に半導体装置を形成する。

#### 【0016】

面積の広い基板シート材を一括して樹脂モールドすると、基板シート材2とモールド用樹脂との熱膨張率が異なるため、反りが発生してしまう。この反りを防止するため、樹脂モールド表面に複数の凹部（溝）を格子状に配設したものもある（例えば、特許文献2参照）。

#### 【0017】

しかし、この方法では、凹部の溝をある程度深くしなければならないため、機械的強度が低下し、樹脂モールド以降の工程並びに半導体装置とし分離した後にも、外力による破壊が懸念される。また、モールド樹脂表面への製品型格等の捺印が困難になるという問題もある。

#### 【0018】

##### 【特許文献1】

特開2000-12745号公報（第4-5頁、第2図）

##### 【特許文献2】

特開2002-110718号公報（第5-6頁、第8図）

#### 【0019】

### 【発明が解決しようとする課題】

上述のように、一枚の基板シート材に複数の基板を形成し、該基板部分にそれぞれ半導体チップを搭載した後、これらを一括して樹脂モールドを施し、半導体装置を形成する場合、一枚の基板シート材2により多くの数の基板3を形成することにより、より効率的に半導体装置を形成することができ、個々の半導体装置の製造コストの低減となる。

### 【0020】

そこで、図2（a）に示すように基板シート材2に連続して基板3を形成した場合、図2（c）に示すように基板シート材2の全ての基板3に対して半導体チップ4を搭載した後、図3（a），（b）に示すように、複数個の半導体チップ4を含んで一括して樹脂モールドが行なわれ、面積の大きな樹脂封止部5が基板シート材2上に形成される。尚、基板シート材2に複数個形成される基板3のそれぞれは、図2（b）に示されるように、そのほぼ中央部を半導体チップ搭載部3aとし、周縁部近傍に当該半導体チップ4の電極から導出されるリード線接続される基板側電極3bが配設される。

### 【0021】

半導体チップ4がフリップチップ型である場合には、その電極に対応して基板側電極が配設される。

### 【0022】

ところが、基板シート材2の材料は、モールド用樹脂とは熱膨張率が異なり、図4に示すようにモールド後の基板シート材2に反りが発生してしまう。

### 【0023】

このような反りの発生を抑制するには、ガラス転移温度T<sub>g</sub>が高いモールド用樹脂を用いることが有効であるが、一般的にガラス転移温度T<sub>g</sub>が高いモールド用樹脂は耐熱性に劣るため、反りと耐熱性はトレードオフの関係となる。したがって、モールド用樹脂だけで反りの問題を解決しようとすると、半導体装置の信頼性が低下するという新たな問題が発生してしまう。

### 【0024】

このような基板シート材2の反りは、一括してモールド被覆処理する面積、又

は対象となる基板3の個数が多いほど顕著となる。また、基板シート材としては、短冊形あるいは長方形のものが使用された場合には、図4に示すように、その長辺方向での反りが大きくなる。

#### 【0025】

そこで、現状では、図5に示すように基板シート材2に形成される基板3を幾つかのグループに分割し、図6（a），（b）に示すようにグループ毎に一括してモールドを行なっている。図6（a），（b）に示す例では、基板3を4個ずつのグループに分けて形成し、4個の基板3に対して一括に樹脂モールドを行なって、図3に示す封止樹脂部より面積の小さい封止樹脂部6を複数個形成している。

#### 【0026】

このように、基板3をグループに分割してモールドすることにより、基板シート材2の反りは抑制されるが、一枚の基板シート材2に形成できる基板3の個数が減少してしまう。この問題は、基板シート材2をより大判化して基板3の個数を増やした場合でも同様に生じる問題であり、より効率的な半導体装置の製造に対するネックとなっている。

#### 【0027】

本発明は、このような従来技術における問題点を改善しようとするものであり、基板シート材の面積を増加させ、形成された基板と、そこに搭載される半導体チップの数を増加させ、当該半導体チップの複数個に対し一括してモールド処理を施しても、当該基板シート材に生じる反りを抑制・低減することができる半導体装置用基板シート材、及びその製造方法、並びに前記基板シート材を用いた半導体装置の製造方法を提供するものである。

#### 【0028】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために本発明によれば、半導体パッケージに用いる基板が複数個形成された基板シート材であって、該基板シート材の外形を円形としたことを特徴とする基板シート材が提供される。

#### 【0029】

上述の基板シート材によれば、基板シート材を円形とすることにより、基板シート材1枚に形成する基板の数を増やしつつ、基板シート材のモールド後の反りの発生を抑制することができる。また、基板シート材に搭載された半導体チップのモールドも様々な方法を用いることができる。さらに、基板シート材を例えばシリコンウェハと同じ大きさの円形とすることにより、シリコンウェハを処理する半導体製造工程をそのまま基板シート材および半導体パッケージの製造工程に適用することができ、製造コストの低減を図ることができる。

#### 【0030】

上述の発明による基板シート材において、中央に貫通開口を設けることとしてもよい。また、基板シート材のうち、前記基板が形成される領域以外且つ樹脂モールドが形成される領域以内に少なくとも一つの貫通孔を設けることとしてもよい。また、前記貫通孔は複数個設けられ、前記基板が形成される領域の周囲に沿って複数の前記貫通孔を配置することが好ましい。

#### 【0031】

また、本発明によれば、半導体パッケージに用いる基板が複数個形成された基板シート材であって、前記基板シート材のうち、前記基板が形成される領域以外且つ樹脂モールドが形成される領域以内に少なくとも一つの貫通孔が設けられたことを特徴とする基板シート材が提供される。

#### 【0032】

基板シート材に貫通孔を形成することにより、貫通孔を通じて基板シート材の裏側にモールド樹脂を供給して樹脂部を形成する。したがって、基板シート材の両面に樹脂部が形成され、基板シート材の反りの発生を抑制することができる。貫通孔は複数個設けられ、前記基板が形成される領域の周囲に沿って配置されることが好ましい。

#### 【0033】

また、本発明によれば、複数の基板が形成された円形の基板シート材を準備し、該基板シート材の各々の基板に対して半導体チップを搭載し、搭載した半導体チップを一括に樹脂モールドすることを特徴とする基板シート材のモールド方法が提供される。

### 【0034】

さらに、本発明によれば、複数の基板が形成された基板シート材のうち、前記基板が形成された領域以外の領域に少なくとも一つの貫通孔を有する基板シート材を準備し、該基板シート材の各々の基板に対して半導体チップを搭載し、搭載した半導体チップを一括に樹脂モールドし、且つ前記貫通孔を通じて前記基板シート材の半導体チップが搭載された表面とは反対側の裏面にモールド樹脂を導き、前記基板シートの前記裏面に樹脂部を形成することを特徴とする基板シート材のモールド方法が提供される。

### 【0035】

また、本発明によれば、半導体パッケージに用いられる基板を複数個一括して製造するための基板シート材の製造方法であって、外形が円形のシート材を準備し、該シート材に配線を施して前記複数の基板を前記シート材に形成することにより円形の基板シート材を形成することを特徴とする基板シート材の製造方法が提供される。

### 【0036】

また、本発明によれば、半導体パッケージに用いられる基板を複数個一括して製造するための基板シート材の製造方法であって、外形が四辺形のシート材を準備し、該シート材に配線を施して前記複数の基板を前記シート材に形成し、配線が施された前記シート材を円形に切断することにより円形の基板シート材を形成することを特徴とする基板シート材の製造方法が提供される。

### 【0037】

さらに、本発明によれば、半導体パッケージに用いる基板が複数個形成された円形の基板シート材を準備し、該円形の基板シート材の基板の各々に半導体チップを搭載し、前記基板シート上で前記半導体チップを一括して樹脂モールドして前記基板の各々に対応する半導体パッケージを形成し、前記半導体パッケージを個片化することを特徴とする半導体装置の製造方法が提供される。

### 【0038】

また、本発明によれば、半導体パッケージに用いる基板が複数個形成され、且つ前記基板が形成される領域以外の領域に少なくとも一つの貫通孔が設けられた

基板シート材を準備し、該基板シート材の基板の各々に半導体チップを搭載し、搭載した半導体チップを一括に樹脂モールドし、且つ前記貫通孔を通じて前記基板シート材の半導体チップが搭載された表面とは反対側の裏面にモールド樹脂を導いて前記基板シート材の前記裏面に樹脂部を形成して、前記基板の各々に対応する半導体パッケージを形成し、前記半導体パッケージを個片化することを特徴とする半導体装置の製造方法が提供される。

#### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。

#### 【0039】

本発明の第1の実施例を図7に示す。

#### 【0040】

図7(a)は、本発明による基板シート材の構成を示す平面図であり、図7(b)は、当該基板シート材に形成された基板に、半導体チップ(半導体素子)を搭載・固着し、当該半導体チップの電極と前記基板の配線／電極とを電気的に接続した状態を示す側面図である。

#### 【0041】

即ち、本実施例にあっては、基板シート材はその平面形状を円形として構成される。

#### 【0042】

図7に示す基板シート材10は、ポリイミド・シート或いはガラスエポキシ・シート単体、または当該ポリイミド・シート或いはガラスエポキシ・シートの少なくとも一方の主面に銅(Cu)層などの導電層が形成されてなる基材(ブランク材)を用いて形成される。

#### 【0043】

この時、当該基板シート材10は、特に基板11に搭載される半導体チップに対応して、单層或いは層間に配線が配設された多層構造とされ、その厚さは0.18mm程とされる。

#### 【0044】

本実施例によれば、当該基板シート材10は直径200mmの円形とされ、基

板11はより多くの数が形成されるよう、マトリックス状に形成・配設される。

#### 【0045】

基板11の各々には、図7（b）に示すように半導体チップ12が搭載され、半導体チップ12の電極と基板11のパッドとがダイスボンダ装置を用いて金ワイヤ13により接続される。本実施例では、半導体チップ12は8mm角の形状で厚さは0.14mmである。

#### 【0046】

全ての基板11に半導体チップ12が搭載されて金ワイヤ13によりワイヤボンディングされた後、基板シート材10の全ての半導体チップ12に対して樹脂モールドが施される。

#### 【0047】

基板シート材10上に搭載された半導体チップに対し、樹脂モールドする工程を図8に示す。図8に示す樹脂モールド工程では、二枚の基板シート材10を一括して樹脂モールドする。

#### 【0048】

図8（a）に示すように、下金型15と上金型16とを開き、半導体チップ12が搭載された基板シート材10を下金型15の所定の位置に載置する。図9は下金型15上に載置された基板シート材10を示す。

#### 【0049】

本実施例にあっては、下金型15は二枚の基板シート材10を並べて配置可能とし、両基板シート材の配置部の中間に位置してポット19が配設される。

#### 【0050】

一方、上金型16には、前記基板シート材の配置部のそれぞれに対応して、キャビティ16aが設けられ、前記ポット17と当該キャビティ16aを結んでランナー16bが配設されている。

#### 【0051】

次に、図8（b）に示すように、樹脂タブレット17をプランジャ18の上部に設けられたポット19に配置する。樹脂タブレット17は、「打錠樹脂」と称されることもあり、一般的にビフィニール系エポキシの粉末をタブレット状に固

めたものである。

#### 【0052】

樹脂タブレット17を配置した後、図8（c）に示すように上下金型15、16をクランプする。この際、上下金型15、16は、例えば175℃といった温度に加熱されている。したがって、図8（d）に示すようにプランジャー18を押し上げると、樹脂タブレット17は流動化し、上金型16のキャビティ16aに流入する。これにより、基板シート材10上の半導体チップ12は流動化した樹脂タブレットによりモールドされる。

#### 【0053】

その後、図8（e）に示すように上下金型15、16を開き、図8（f）に示すように封止樹脂部20が形成された二枚の基板シート材10を下金型15から取り出す。

#### 【0054】

モールドされた基板シート材10は、後述するようにダイシング法などにより切断されることにより、方半導体パッケージに個片化される。

#### 【0055】

図8に示したモールド方法はいわゆるトランスファモールド法であるが、圧縮モールド法（コンベンションモールド法）を用いて基板シート材10をモールドすることもできる。

#### 【0056】

コンベンションモールド法を用いたモールド工程を図10に示す。

#### 【0057】

図10（a）に示すように、上金型21と下金型22とを開き、下金型に半導体チップ12が搭載された基板シート材10を配置する。

#### 【0058】

ここで、下金型22は、円形の基板部22aとその周囲を囲んで配設された壁部22bとを備え、上金型21が当接する壁部22bの高さを選択することで、上金型21と下金型22により形成されるキャビティの容量、モールド樹脂形成部の高さを決定することができる。

### 【0059】

次に、図10（b）に示すように、基板シート材10の中央に樹脂タブレット23を載置する。樹脂タブレット23は、上述の樹脂タブレット17と同様な材質である。そして、図10（c）に示すように、下金型22を上昇させて金型を閉じる。この際、金型は加熱されており、樹脂タブレット23は溶融して基板シート材10上を流れる。金型が完全に閉じた後、樹脂を加圧して基板シート材10の全面に樹脂を充填する。樹脂の充填が終了すると、上金型21と下金型22とを開き、モールドされた基板シート材10を取り出す。

### 【0060】

なお、上述の上金型21には、モールド金型と同様の材料からなるリング状の樹脂止め部材21aが配設され、金型が閉じられた際にバネ21bの押圧により円形の基板シート材10の上面の周縁部近傍に当接し、樹脂が基板シート材10の端部に流出することを防止する。また、被処理円形基板シート材の中心部に対応した上金型21の中央部には、円筒状開口21cが設けられ、同開口内にはバネ21dによって上下方向に移動可能に支持された蓋21eが配置され、余剰樹脂吸収機構が構成されている。

### 【0061】

かかる余剰樹脂吸収機構は、例えば基板シート材の基板に搭載される半導体チップの数が変わるなどしてキャビティ内の樹脂消費量が変化した際、余剰の樹脂により蓋21eが押し上げられることにより、当該余剰樹脂を円筒状開口21c内に吸収する。

### 【0062】

また、上述のモールド法の他に、基板シート材10が円形であるということを利用すれば、スピンドル法により半導体チップ12の樹脂封止を行なうこともできる。スピンドル法により基板シート材10に搭載された半導体チップ12を一括で樹脂封止する工程を図11に示す。

### 【0063】

半導体チップ12が搭載された状態の円形の基板シート材10を回転台25に載置し、真空吸着により固定する。

**【0064】**

そして、回転台25を毎分100回転で回転させ、回転している基板シート材10の中心付近に液状樹脂を滴下する。回転速度を徐々に上げ、5分程度で毎分500回転まで上昇させる。

**【0065】**

これにより、液状樹脂は遠心力により中心から円周方向へと流動し、基板シート材10は、均一な厚さの樹脂層26に覆われ、半導体チップ12は樹脂層26の中に埋め込まれる。

**【0066】**

樹脂層26が基板シート材10の全面に形成されたら、回転台25の回転を停止し、樹脂層26を加熱して硬化させる。

**【0067】**

なお、液状樹脂が遠心力で流動している間に、円形の基板シート材10の最外周部分に純水を滴下し、液状樹脂の流動を最外周部分で止めている（エッジリングと称される）。また、回転中の基板シート材10の裏面に純水を噴射して、液状樹脂が裏面に回り込まないようにする（バッククリンスと称される）。

**【0068】**

以上のように、本実施例によれば、基板シート材10を円形したことにより、従来の短冊形あるいは四辺形の基板シート材に適用することができなかつたスピンドルコート法を用いて、樹脂モールドを行なうことができる。

**【0069】**

また、他のモールド方法として、上述のコンベンションモールド法と真空モールド法とを組合せて用いることができる。この方法は、特に本実施例の基板シート材10をモールドする方法として好ましい。

**【0070】**

基板シート材10をコンベンションモールド法と真空モールド法とを組合せた方法によりモールドする工程を図12に示す。

**【0071】**

図12(a)に示すように金型を開き、上金型30に基板シート材10を半導

体チップ12が下を向いた状態で取り付ける。

#### 【0072】

一方、図12（b）に示すように下金型31のキャビティ31a内に打錠樹脂32を配置する。この時、打錠樹脂32は予め円形の基板シート材10の寸法より僅かに小さな円形として形成される。打錠樹脂32の代わりに、顆粒状の樹脂を下金型31のキャビティ31a内に充填してもよい。

#### 【0073】

上下金型は、例えば170℃程度に加熱されて、キャビティ31a内に配置された打錠樹脂32は軟化しゲル状になる。

#### 【0074】

ここで、図12（c）に示すように金型を真空引きしながら、図12（d）に示すように上下金型を閉じる。この際、金型のクランプ圧によりキャビティ31a内のゲル化した樹脂に圧力が加わり、ゲル化した樹脂は基板シート材10の表面を覆うようにキャビティ31aに隙間なく充填される。真空引きをしながら金型を閉じるため、樹脂に気泡が入ることはない。

#### 【0075】

金型内で樹脂が硬化してモールド樹脂部33が形成された後、図12（e）に示すように金型を開いてモールドされた基板シート材10を上金型30から取り出す。

#### 【0076】

このように、コンベンションモールド法と真空モールド法とを組合させて用いることにより、樹脂モールド時に基板シート材10の表面上（半導体チップ12が搭載された面）で樹脂を流動させる必要はなくなる。したがって、樹脂の流動に起因して生じる様々な問題、例えば、樹脂の流動による金ワイヤ13の変形や、半導体チップ12の剥離等の問題を防止することができる。

#### 【0077】

次いで本発明による、円形の基板シート材の他のモールド方法について、図13を参照しながら説明する。

#### 【0078】

図13（a）に示されるように、上下金型を開き、下金型31上の、上金型30の円形キャビティ30aに対応する位置に、円形基板シート材10を半導体チップ12が搭載された面を上にして載置する。

#### 【0079】

この時、円形キャビティ30aの開口径は、円形基板シート材10の直径より若干小さいものとされ、型締めの際、上金型30が円形基板シート材の上面周縁部に当接可能とされる。

#### 【0080】

次いで図13（b）に示されるように、基板シート材上の半導体チップを覆つて、樹脂成型体32を配置する。この時、樹脂成型体32はキャビティ30aに収容可能な形状で、且つその縁部32bは予め、平板部32aが半導体チップ及び／或いは当該半導体チップから導出されたリード線に接することのない高さとされる。

#### 【0081】

次いで上下金型を例えば170℃程度に加熱すると共に、図13（c）に示されるように、周囲を真空に吸引しつつ上金型30を降下させる。

#### 【0082】

そして、図13（d）に示すように、上金型30を成形樹脂32に接触させると共に、円形基板シート材10の上面周縁部に当接させ、加熱を継続する。この時、周囲を真空に吸引することを維持する。

#### 【0083】

この結果成形樹脂32は軟化し、溶融を始め、図13（e）に示されるように、溶融した樹脂32cはキャビティ内において半導体チップを被覆する。

#### 【0084】

金型内で樹脂が硬化してモールド樹脂部33が形成された後、金型対を開いてモールド処理された基板シート材10を、下金型31より取り出す。

#### 【0085】

以上のような方法を用いて、直径200mmの基板シート材に、直径185mm厚さ0.6mmのモールド樹脂部を形成したところ、基板シート材の反りは最

大で約1mmであった。この程度の反りであれば、以後の半導体組立て工程においてモールド後の基板シート材を支障なく取り扱うことができる。

#### 【0086】

一方、同じ樹脂を用いて、従来の方法に従い、幅70cm、長さ185cmの短冊形の基板シート材にモールド樹脂部を形成したところ、基板シート材の反りは3mmであった。このような大きな反りであると、以後の個片化工程で支障をきたす恐れがある。

#### 【0087】

このような本発明による方法によって樹脂モールドが行なわれた円形基板シート材10に対して、図14に示すように、基板シート材10の裏面（モールドされていない側）に外部接続端子として半田ボール35が設けられる。これにより、基板シート材10上に複数の半導体装置が繋がって形成された状態となる。

#### 【0088】

その後、図15に示すように、基材シート材10は切断工程において切断処理され、図16に示すように半導体パッケージ36として個片化される。

#### 【0089】

切断工程では、基板シート材10のモールド樹脂部33にUVテープ37が貼り付けられ、基板シート材10の裏面が上を向いた状態で固定される。そして、ダイヤモンド刃により基板シート材10及びモールド樹脂部33を切断することにより、半導体装置36が個片化されて完成する。図16に示す半導体パッケージはいわゆるBGA型半導体装置である。

#### 【0090】

ここで、図13、図15は、樹脂モールド処理がなされた状態を示すものであるが、外部接続端子との関係、或いは切断用ダイヤモンド刃との位置関係を示す為に、半導体チップを図示している。

#### 【0091】

尚、前記図12、図13に示すモールド処理方法は、例えば特開平10-79362号に示される、所謂チップサイズパッケージ(CSP)型半導体装置の製造工程に於ける、樹脂モールド処理にも適用することができる。

**【0092】**

この時、図12に示すモールド処理方法にあっては、キャビティ31aの深さは、半導体基板上に配設された突起電極／バンプの高さに対応して選択され、モールド処理により、前記突起電極／バンプ間の半導体基板上の絶縁層及び配線層の表面は樹脂によって被覆される。

**【0093】**

また、図13に示すモールド処理方法にあっては、キャビティ30aの深さ（内部空間の高さ）は、半導体基板上に配設された突起電極／バンプの高さに対応して選択され、モールド処理により、前記突起電極／バンプ間の半導体基板上の絶縁層及び配線層の表面は樹脂によって被覆される。

**【0094】**

更に、本発明によれば、前述のように、一方の主面に半導体チップが複数個搭載される円形の基板シート材10のモールド処理に於いて、同基板シート材が円形であることから、その中心から樹脂を流入させることができる。

**【0095】**

即ち、円形基板シート材10の中心部に、モールド用樹脂の流入に適した大きさの開口を設け、同開口から円形基板シート材の周縁部に向かうよう、即ち半径方向に樹脂を流すことができる。

**【0096】**

中央に開口が形成された円形の基板シート材10Aを図17に示す。図17(a)は平面図、図17(b)は正面図である。図17において、前記図7に示す構成部品と同等な部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。なお、図17(b)は半導体チップが搭載された状態を示している。

**【0097】**

図17に示すように、円形の基板シート材10Aの中央には、円形の開口10Aaが設けられ、基板シート材10Aは全体としてドーナツ形に形成される。基板シート材10Aの直径を200mmとすると、円形の開口10Aaの直径は20mm程度が好ましい。ただし、開口10Aaの直径は20mmに限ることなく、後述のように樹脂が通過できるような大きさであればよい。

### 【0098】

図17に示す基板シート材10のように、中央に開口10Aaを設け、開口10Aaを通じて樹脂を裏側から表側に導くことにより、樹脂が流動すべき距離は最大で基板シート材10Aの半径に等しい距離となり、流動すべき距離を十分短くすることができる。従って、樹脂を基板シート材10Aの全面に効率よく行き渡らせることができる。

### 【0099】

中央に開口10Aaが設けられた基板シート材10Aのモールド工程を図18に示す。

### 【0100】

図18（a）に示すように、下金型40と上金型41とを開き、半導体チップ12が搭載された基板シート材10Aを下金型40の所定の位置に載置する。図19は下金型40上に載置された基板シート材10Aを示す。

### 【0101】

次に、図11（b）に示すように、樹脂タブレット17をプランジャ18の上部に設けられたポット19に配置する。

### 【0102】

樹脂タブレット17を配置した後、図18（c）に示すように上下金型40, 41をクランプする。この際、上下金型40, 41は、例えば175℃といった温度に加熱されている。したがって、図18（d）に示すようにプランジャ18を押し上げると、樹脂タブレット17は流動化し、基板シート材10Aの中央部からランナー40aを通じて上金型40のキャビティ40aに流入する。これにより、基板シート材10A上の半導体チップ12は流動化した樹脂タブレットによりモールドされる。

### 【0103】

ランナー40aは、ポット19上の領域からキャビティ40bに対して例えば4つの方向に設けることができるが、キャビティ40bの全ての内面に対応するよう形成してもよい。

### 【0104】

その後、図18（e）に示すように上下金型40、41を開き、図18（f）に示すように封止樹脂部42が形成された基板シート材10Aを下金型41から取り出す。

#### 【0105】

モールドされた基板シート材10Aには、開口10Aaに、ポット19上の領域及びランナ内に残された樹脂（カル）が一体に形成されているため、図18（g）に示すようにカルを取り除き、基板シート材10Aのモールドが終了する。

#### 【0106】

モールドされた基板シート材10Aは、上述のように半導体装置に個片化される。

#### 【0107】

以上のように、本発明によれば基板シート材を円形とすることにより、基板シート材1枚に形成する基板の数を増やしつつ、基板シート材のモールド後の反りの発生を抑制することができる。また、基板シート材のモールドも様々な方法を用いることができる。

#### 【0108】

基板シート材を、シリコンウェハと同じ円形とすることにより、シリコンウェハを処理する半導体製造工程を必要に応じて基板シート材あるいは半導体装置の製造工程に適用することができ、製造コストの低減を図ることができる。例えば、基板シート材の製造工程におけるフォトレジストの露光・現像工程には高い位置精度が要求されるが、これらの工程にシリコンウェハに対する製造工程を用いることにより高い精度を達成することができる。

#### 【0109】

次に、本発明の第2実施例による基板シート材について説明する。

#### 【0110】

本発明の第2実施例による基板シート材を図20に示す。図20において、図7に示す構成部品と同様な部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

#### 【0111】

図20に示す基板シート材50は、従来と同様の短冊形に形成されているが、

基板シート材50の所定の位置に複数の小さな貫通孔51が設けられている。貫通孔51の径は約1mmである。

#### 【0112】

基板シート材50は、本実施例では、幅70mm、長さ200mmの短冊形のガラスエポキシ材であり、基板11が2列に整列して繋がった状態で形成される。

#### 【0113】

貫通孔51は、基板11が形成される領域の外側であって、樹脂モールドが行わられる領域内あるいはその近傍に配置される。図20に示す例では、2列に繋がった基板11の領域の外側であって、隣り合う基板11の間に相当する部分に設けられている。

#### 【0114】

貫通孔51はモールドの際に樹脂を基板シート材50の裏側に回り込ませるための孔であり、樹脂が通過する程度の大きさの孔であればよく、上述の径約1mmに限ることはない。

#### 【0115】

図20に示す基板シート材50をモールドする工程を図21に示す。図21(a)に示すように下金型52と上金型53とを開き、図21(b)に示すように半導体チップ12が搭載された基板シート材50を二枚、下金型52の所定の位置に載置し、且つ樹脂タブレット17をプランジャ18の上部に設けられたポット19に配置する。上金型52には半導体チップ12が搭載された部分を収容するキャビティ52aが形成されており、キャビティ内に樹脂を充填することにより半導体チップ12が樹脂モールドされる。

#### 【0116】

図21(a)に示すように、本実施例では、下金型53に溝状の裏側キャビティ53aが形成されている。裏側キャビティ53aは、基板シート材50の貫通孔51に沿って延在した溝であり、貫通孔51を通じてモールド樹脂が入り込むように形成されている。

#### 【0117】

樹脂タブレット17を配置した後、図21(c)に示すように上下金型52, 53をクランプする。この際、上下金型52, 53は、例えば175°Cといった温度に加熱されている。したがって、図21(d)に示すようにプランジャ18を押し上げると、樹脂タブレット17は流動化し、上金型52のキャビティ52aに流入する。これにより、基板シート材50上の半導体チップ12は流動化した樹脂タブレットによりモールドされる。この時、キャビティ52aに流入した樹脂の一部は、貫通孔51を通って基板シート材5の裏側に回り込み、裏側キャビティ53aに充填される。

#### 【0118】

その後、図21(e)に示すように上下金型52, 53を開き、図21(f)に示すように表側に封止樹脂部54が形成され、且つ裏側に枠状に連続した裏側樹脂部55が形成された基板シート材50を下金型53から取り出す。

#### 【0119】

モールドされた2枚の基板シート材50は、図21(g)に示すようにゲート及びカルにより繋がっているため、カルを除去し、図21(h)に示すように封止樹脂部54が形成された基板シート材50が完成する。

#### 【0120】

モールドされた基板シート材50は、上述のように半導体装置に個片化される。この個片化の際、裏側樹脂部55は半導体装置配列の外側に位置しており、不要な部分として切り落とされる。

#### 【0121】

上述のモールド工程を経てできた基板シート材50を図22に示す。図22(a)は平面図、図22(b)は断面図、図22(c)は断面図、図22(d)は底面図である。

#### 【0122】

図22(a)に示すように基板シート材50の表側には封止樹脂部54が形成され、半導体チップ12が封止されている。また、基板シート材の裏側には、図22(d)に示すように表側の封止樹脂部54の外周に対応する位置に裏側樹脂部55が枠状に連続して形成されている。

### 【0123】

従来のように表側の封止樹脂部54のみであると、封止樹脂部54の収縮に起因して基板シート材50に大きな反りが生じるが、本実施例では、基板シート材50の裏側に枠状の裏側樹脂部55が形成されているため、裏側樹脂部55の収縮と封止樹脂部54の収縮とが相殺され、基板シート材50の反りの発生が抑制される。

### 【0124】

従って、一枚の基板シート材50の全面にわたって一つの封止樹脂部を形成しても、従来のように基板シート材のように大きな反りが発生せず、一枚の基板シート材に従来より多くの基板11を形成することができる。

### 【0125】

上述の基板シート材50は、短冊形であるが、上述の第1実施例による円形の基板シート材に貫通孔を設けて、裏側樹脂部を形成することにより、より一層反りの発生を抑制することができる。

### 【0126】

図7に示す円形の基板シート材10に複数の貫通孔51を設けた例を図23に示す。図23(a)は平面図、図23(b)は断面図である。

### 【0127】

また、図24は図23に示す基板シート材10をモールドした状態を示す図であり、図24(a)は平面図、図24(b)は断面図である。

### 【0128】

基板シート材10の表側には封止樹脂部20が形成され、裏側には環状の裏側樹脂部55が形成されている。裏側樹脂部55により反りの発生がより一層抑制される。

### 【0129】

図17に示すドーナツ形の基板シート材10Aに複数の貫通孔51を設けた例を図25に示す。図25(a)は平面図、図25(b)は断面図である。

### 【0130】

また、図25に示す基板シート材10をモールドした状態を図26に示す。図

図26(a)は平面図、図26(b)は断面図である。基板シート材10Aの表側には封止樹脂部20が形成され、裏側には環状の裏側樹脂部55が形成されている。ただし、図26に示す基板シート材は、中央の開口10Aaの周囲に設けられた貫通孔51は使用しておらず、表側の封止樹脂分20の周囲に相当する裏側にのみ裏側樹脂部55が形成されている。この裏側樹脂部55により反りの発生が抑制される。

#### 【0131】

図25に示す基板シート材10をモールドした状態を図27に示す。図27(a)は平面図、図27(b)は断面図である。

#### 【0132】

基板シート材10Aの表側には封止樹脂部20が形成され、裏側には環状の裏側樹脂部55が形成されている。図27では、中央の開口10Aaの周囲に設けられた貫通孔51に沿って裏側にもう一つの裏側樹脂部56が形成されており、反りの発生がより一層抑制される。

#### 【0133】

図24、図26、図27に示す円形(ドーナツ型も含む)の基板シート材10の構成に於いて、その裏面に配設される環状の裏側樹脂部は、前記図21、図22に示す実施例と同様、下金型に、基板シート材の貫通孔の位置に対応して環状の溝が配設され、モールド処理の際、前記貫通孔を通して当該溝に樹脂が流入されることにより形成される。

#### 【0134】

前記第1実施例に於ける円形の基板シート材10又は10Aを作成する工程について説明する。

#### 【0135】

図28は円形の基板シート材10又は10Aを作成するためのブランク材60を示し、図28(a)は平面図、図28(b)は正面図である。

#### 【0136】

図28に示すブランク材60は、直径200mm、厚さ0.1mmのガラスエポキシ材である。このようなブランク材60に配線を施すことにより円形の基板

シート材10又は10Aを形成する。ブランク材60の両面に配線を施すことにより、基板シート材10又は10Aの厚みは0.18mm程度となる。

#### 【0137】

ブランク材60に施す配線工程を図29に示す。

#### 【0138】

図29(a)に示すようにブランク材60の所定箇所にスルーホール60aを設け、図29(b)に示すように無電解銅メッキ61を施す。

#### 【0139】

次に、図29(c)に示すように銅メッキ61の上にドライフィルムレジスト62を貼り付け、図29(d)に示すように露光及び現像を行い、ドライフィルムレジスト62を所定のパターンに形成する。

#### 【0140】

そして、図29(e)に示すように、ドライレジストフィルム62をマスクとして銅メッキ61をエッチングして所定のパターンを形成する。

#### 【0141】

その後、図29(f)に示すようにドライフィルムレジスト62を除去し、図29(g)に示すように銅メッキ61及びブランク材60の表面にソルダレジスト63を印刷する。

#### 【0142】

そして、図29(h)に示すように、露出している銅メッキパターン上にニッケル及び金メッキ64を施して、基板シート材10が完成する。

#### 【0143】

なお、本発明あっては、前述の如く、ポリイミド・シート或いはガラスエポキシ・シートなどの樹脂基材単体のみならず、当該ポリイミド・シート或いはガラスエポキシ・シートの少なくとも一方の主面に銅(Cu)層などの導電層が形成されてなる基材もブランク材としている。

#### 【0144】

従って、上記図29(b)に示される銅(Cu)層が予め形成された状態の樹脂基材をも、ブランク材とする。

### 【0145】

以上は、円形のブランク材60を用いた例であるが、図30に示す四辺形のブランク材65を用いることもできる。

### 【0146】

ブランク材65は例えば330mm角で厚さ0.1mmのガラスエポキシ材である。そして、図31に示すように、四辺形のブランク材65に、基板11が円形の内部に配列されるように予め配線を施しておく。

### 【0147】

すなわち、図32に示すように、まず四辺形のブランク材65を準備し、基板製造工程において基板11が直径150mmの円4個の各々の内部に配列されるように予め配線を施す。

### 【0148】

配線工程が終了すると、ブランク材65には円形の領域（すなわち円形の基板シート材に相当する）に配置された複数の基板11が形成される。その後、円形に切断して基板シート材とする。基板シート材の直径及び個数は上記の例に限ることはない。

### 【0149】

次に、本発明による電子部品の製造方法について、図33及び図34を参照しながら説明する。上述の実施例では、エポキシ等よりなる基板シート材を用いて、その上に複数の半導体チップを搭載して半導体装置としたが、以下に説明する電子部品の製造方法では、半導体製造用材料としてシリコンウェハの回路形成面（正面）に複数の半導体チップ（電子部品）を形成し、電子部品を樹脂モールドしてから個片化する。

### 【0150】

図33（a）に示すようにシリコンウェハ70を準備する。本実施例の場合、シリコンウェハの直径は200mmであり、厚みは725μmである。次に、図33（b）に示すように、フォトリソグラフィによりシリコンウェハ70の回路形成面（正面）に複数の半導体チップ（電子部品）71を形成する。半導体チップ71の形成工程は周知のフォトリソグラフィを用いて行なうことができるため

、その説明は省略する。

#### 【0151】

シリコンウェハ70上に半導体チップ（電子部品）71を形成したら、図33(c)に示すように、シリコンウェハの正面とは反対側の裏面を研削し（バックグラインド）、シリコンウェハ70の厚みを所望の厚み（本実施例では $500\mu m$ ）とする。

#### 【0152】

その後、図33(d)に示すように、半導体チップ71上に配線部72を形成する。配線部72は、例えばポリイミド等の絶縁物を塗布し、その上にフォトリソグラフィにより銅（Cu）配線を形成するといった周知の配線方法により行なうことができ、その説明は省略する。

#### 【0153】

以上の工程でシリコンウェハ70上に複数の半導体チップ71を形成した後、半導体チップ71をシリコンウェハ70上で樹脂モールドする。

#### 【0154】

シリコンウェハを樹脂モールドする工程を図34に示す。

#### 【0155】

図34(a)に示すように金型を開き、上金型75にシリコンウェハ70を正面が下を向いた状態で取り付ける。そして、図34(b)に示すように下金型76のキャビティ76a内に打錠樹脂77を配置する。この場合、打錠樹脂77は円形のシリコンウェハ70の寸法より僅かに小さな円形として形成されており、シリコンウェハ70のほぼ全面をカバーするような形状である。打錠樹脂77の代わりに、顆粒状の樹脂を下金型76のキャビティ76a内に充填してもよい。

#### 【0156】

上下金型は、例えば $170^{\circ}\text{C}$ 程度に加熱されており、打錠樹脂77は、キャビティ76a内に配置されると軟化してゲル状になる。ここで、図34(c)に示すように金型を真空引きしながら、図34(d)に示すように上下金型を閉じる。

#### 【0157】

この時、金型のクランプ圧によりキャビティ76a内のゲル化した樹脂に圧力が加わり、ゲル化した樹脂はシリコンウェハ70の表面を覆うようにキャビティ76aに隙間なく充填される。真空引きをしながら金型を閉じるため、樹脂に気泡が入ることはない。

#### 【0158】

金型内で樹脂が硬化してモールド樹脂部74が形成された後、図34(e)に示すように金型を開いてモールドされたシリコンウェハ70を上金型75から取り出す。

#### 【0159】

取り出したシリコンウェハ70は正面がモールド樹脂部74により封止され、モールド樹脂部74の表面に外部接続端子用の配線が露出した状態である。そこで、図35に示すように、モールド樹脂部74の表面に露出した外部接続端子用の配線上に半田ボール78を形成し、外部接続端子とすることにより、シリコンウェハ70上に複数の半導体パッケージが繋がって形成された状態となる。

#### 【0160】

その後、図36に示すようにシリコンウェハ70は切断工程において切斷処理され、図37に示すような半導体装置80として個片化される。このような半導体パッケージ80は、一般にウェハレベルチップサイズパッケージ(WL-CSP)と称されている。

#### 【0161】

切断工程では、シリコンウェハ70の裏面にUVテープが貼り付けられ、シリコンウェハ70の正面が上を向いた状態で固定される。そして、ダイヤモンド刃によりシリコンウェハ70及びモールド樹脂部74を一体に切斷することにより、半導体装置80が個片化されて完成する。

#### 【0162】

上述のシリコンウェハ70は円形であり、多数の半導体チップ71が全面に渡って形成されたものであるが、シリコンウェハ70の中央に開口を設けることにより、例えば図20に示すようにシリコンウェハ70の裏面側から樹脂を供給して樹脂モールドを行うことができる。

**【0163】**

また、図27に示すようにシリコンウェハ70に貫通孔を設けてシリコンウェハ70の裏面側にも樹脂部を形成することにより、シリコンウェハ70における反りの発生をより一層抑制することもできる。貫通孔は、樹脂モールドされる領域内で且つ半導体チップの形成された領域以外の領域に形成される。

**【0164】**

以上の如く、本明細書は以下の発明を開示する。

**【0165】**

(付記1) 半導体パッケージに用いる基板が複数個形成された基板シート材であって、

該基板シート材の外形を円形としたことを特徴とする基板シート材。

**【0166】**

(付記2) 付記1記載の基板シート材であって、

中央に貫通開口が設けられたことを特徴とする基板シート材。

**【0167】**

(付記3) 付記1又は2記載の基板シート材であって、

前記基板が形成される領域以外の領域に少なくとも一つの貫通孔が設けられたことを特徴とする基板シート材。

**【0168】**

(付記4) 付記3記載の基板シート材であって、

前記貫通孔は複数個設けられ、前記基板が形成される領域の周囲に沿って配置されたことを特徴とする基板シート材。

**【0169】**

(付記5) 半導体パッケージに用いる基板が複数個形成された基板シート材であって、

前記基板が形成される領域以外で且つ樹脂モールドが形成される領域以内に少なくとも一つの貫通孔が設けられたことを特徴とする基板シート材。

**【0170】**

(付記6) 付記5記載の基板シート材であって、

前記貫通孔は複数個設けられ、前記基板が形成される領域の周囲に沿って配置されたことを特徴とする基板シート材。

#### 【0171】

(付記7) 複数の基板が形成された円形の基板シート材を準備し、該基板シート材の各々の基板に対して半導体チップを搭載し、該半導体チップを一括に樹脂モールドすることを特徴とする基板シート材のモールド方法。

#### 【0172】

(付記8) 付記7記載のモールド方法であって、円形の基板シート材の中央に開口部を形成し、該開口部を通じてモールド樹脂を金型のキャビティに充填することを特徴とするモールド方法。

#### 【0173】

(付記9) 付記7又は8記載のモールド方法であって、円形の基板シート材のうち、前記基板が形成される領域以外で且つ樹脂モールドが形成される領域以内に少なくとも一つの貫通孔を形成し、該貫通孔を通じて、前記基板シート材の半導体チップが搭載された表面とは反対側の裏側にモールド樹脂を供給し、前記裏側に樹脂部を形成することを特徴とするモールド方法。

#### 【0174】

(付記10) 付記9記載のモールド方法であって、前記貫通孔を、前記基板シート材の前記表面に形成される樹脂部の外周に沿って複数個形成し、該複数の貫通孔を通じて、前記裏側にモールド樹脂を供給し、前記裏側に、前記表面に形成される樹脂部の外周に沿った形状の樹脂部を形成することを特徴とするモールド方法。

#### 【0175】

(付記 11) 複数の基板が形成された基板シート材のうち、前記基板が形成された領域以外で且つ樹脂モールドが形成される領域以内に少なくとも一つの貫通孔を有する基板シート材を準備し、

該基板シート材の各々の基板に対して半導体チップを搭載し、  
搭載した半導体チップを一括に樹脂モールドし、且つ前記貫通孔を通じて前記基板シート材の半導体チップが搭載された表面とは反対側の裏側にモールド樹脂を導き、

前記裏側に樹脂部を形成する  
ことを特徴とする基板シート材のモールド方法。

#### 【0176】

(付記 12) 付記 11 記載のモールド方法であって、  
前記貫通孔を、前記基板シート材の前記表面に形成される樹脂部の外周に沿つて複数個形成し、  
該複数の貫通孔を通じて、前記裏側にモールド樹脂を供給し、  
前記基板シート材の裏側に、前記基板シート材の前記表面に形成される樹脂部の外周に沿った形状の樹脂部を形成する  
ことを特徴とするモールド方法。

#### 【0177】

(付記 13) 半導体パッケージに用いられる基板を複数個一括して製造するための基板シート材の製造方法であって、  
外形が円形のシート材を準備し、  
該シート材に配線を施して前記複数の基板を前記シート材に形成することにより円形の基板シート材を形成する  
ことを特徴とする基板シート材の製造方法。

#### 【0178】

(付記 14) 半導体パッケージに用いられる基板を複数個一括して製造するための基板シート材の製造方法であって、  
外形が四辺形のシート材を準備し、  
該シート材に配線を施して前記複数の基板を前記シート材に形成し、

前記複数の基板が形成された前記シート材を円形に切断することにより円形の基板シート材を形成する

ことを特徴とする基板シート材の製造方法。

#### 【0179】

(付記15) 半導体パッケージに用いる基板が複数個形成された円形の基板シート材を準備し、

該円形の基板シート材の基板の各々に半導体チップを搭載し、

前記基板シート上で前記半導体チップを一括して樹脂モールドして前記基板の各々に対応する半導体パッケージを形成し、

前記半導体パッケージを個片化する

ことを特徴とする半導体装置の製造方法。

#### 【0180】

(付記16) 付記15記載の半導体装置の製造方法であって、  
前記基板シート材の中央に貫通開口部を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

#### 【0181】

(付記17) 付記15又は16記載の半導体装置の製造方法であって、  
前記基板シート材のうち、前記基板が形成される領域以外で且つ樹脂モールドが形成される領域以内に少なくとも一つの貫通孔を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

#### 【0182】

(付記18) 付記17記載の半導体装置の製造方法であって、  
前記基板が形成される領域の周囲に沿って複数の前記貫通孔を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

#### 【0183】

(付記19) 半導体パッケージに用いる基板が複数個形成され、且つ前記基板が形成される領域以外の領域に少なくとも一つの貫通孔が設けられた基板シート材を準備し、

該基板シート材の基板の各々に半導体チップを搭載し、

搭載した半導体チップを一括に樹脂モールドし、且つ前記貫通孔を通じて前記基板シート材の半導体チップが搭載された表面とは反対側の裏面にモールド樹脂を導いて前記裏面に樹脂部を形成して、前記基板の各々に対応する半導体パッケージを形成し、

前記半導体パッケージを個片化する  
ことを特徴とする半導体装置の製造方法。

#### 【0184】

(付記20) 付記19記載の半導体装置の製造方法であって、  
前記貫通孔を、前記表面に形成される樹脂部の外周に沿って複数個形成し、  
該複数の貫通孔を通じて、前記基板シート材の前記裏側にモールド樹脂を供給  
し、

前記基板シート材の裏側に、前記表面に形成される樹脂部の外周に沿った形状  
の樹脂部を形成する

ことを特徴とする半導体装置の製造方法。

#### 【0185】

(付記21) 主面に複数の電子部品が形成された円形の半導体製造用材料を  
準備し、前記半導体製造用材料を溶解樹脂中に浸漬する工程と、

前記溶解樹脂を硬化させる工程と、  
前記半導体製造用材料とその主面にある樹脂を一体に切断して、複数個の樹脂  
被覆型チップ状電子部品に分離する工程と  
を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

#### 【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、基板シート材を円形とすることにより、基板  
シート材のモールド後の反りの発生を抑制することができる。このため、基板シ  
ート材の大きさを大きくすることができるので、基板シート材1枚に形成する基  
板の数を増やすことができ、コストダウンが図れる。また、基板シート材に搭載  
された半導体チップのモールドも様々な方法を用いることができる。さらに、基  
板シート材を例えばシリコンウェハと同じ大きさの円形とすることにより、シリ  
コンウェハを処理する半導体製造工程をそのまま基板シート材および半導体パッ

ケージの製造工程に適用することができ、製造コストの低減を図ることができる

。

### 【0186】

更に本発明によれば、基板シート材を円形とする際、ブランク材を予め円形とし、その直径を、半導体チップ（半導体素子）の製造に適用されシリコン基板と同等の $200\text{ mm}\phi$ 、或いは $300\text{ mm}\phi$ とすることにより、当該半導体チップの製造に適用される製造装置を用いての処理が可能となる。

### 【0187】

従って、例えば前記ブランク材の基板形成部に配線／電極を形成する際に、半導体チップ製造用のフォトプロセス（露光、現像、エッチング）を適用すれば、より微細なパターンを、高い精度をもって形成することができる。

### 【0188】

また、樹脂モールド後の外部接続端子用半田ボールの搭載、或いは樹脂モールド部と基板シート材とを一体に切断して個片化する際にも、所謂ウェハレベル CSP用の製造装置を適用することができる。

### 【0189】

かかる樹脂モールド後の外部接続端子用半田ボールの搭載、或いは樹脂モールド部と基板シート材とを一体に切断して個片化する際の、所謂ウェハレベル CSP用の製造装置の適用は、矩形のブランク材に対し配線／電極を形成した後、これを円形に切り出して基板シート材を形成した場合にも勿論可能である。

### 【0190】

また、本発明によれば、基板シート材の一方の主面にモールドを行なう際に、その樹脂の一部を当該基板シート剤の他方の主面に流出させ、当該他方の主面に連続した枠状又は環状の樹脂部を形成することにより、モールド処理後、当該基板シート剤に反りが発生することを抑制することができる。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

基板の製造から半導体パッケージの製造までの工程を示す図である。

#### 【図2】

基板シート材に連続して基板を形成した状態を示す図であり、図2（a）は基板シートの平面図、図2（b）は基板の拡大平面図、図2（c）は基板に半導体チップを搭載した状態の平面図である。

【図3】

基板シートの全ての基板を一括してモールドした状態を示す図であり、図3（a）は平面図、図3（b）は正面図である。

【図4】

モールド後の基板シート材の反りを示す図である。

【図5】

基板シート材に形成される基板を幾つかのグループに分割した例を示す図である。

【図6】

グループ毎に一括してモールドを行なった図であり、図6（a）は平面図、図6（b）は正面図である。

【図7】

本発明の第1実施例による基板シート材を示す図であり、図7（a）は平面図、図7（b）は正面図である。

【図8】

基板シート材を樹脂モールドする工程を示す図である。

【図9】

基板シート材を下金型に配置した状態を示す平面図である。

【図10】

コンベンションモールド法を用いたモールド工程を示す図である。

【図11】

スピンコート法により基板シート材に搭載された半導体チップを一括で樹脂封止する工程を示す図である。

【図12】

円形の基板シート材をコンベンションモールド法と真空モールド法とを組合せた方法によりモールドする工程を示す図である。

**【図13】**

円形の基板シート材をコンベンションモールド法と真空モールド法とを組合せた方法によりモールドする工程を示す図である。

**【図14】**

モールド後の基板シート材に半田ボールを設けた状態を示す図である。

**【図15】**

モールド後の基板シート材を切断する切断工程を示す図である。

**【図16】**

完成した半導体パッケージを示す断面図である。

**【図17】**

中央に開口が形成された円形の基板シート材を示す図であり、図17（a）は平面図、図17（b）は正面図である。

**【図18】**

中央に開口が設けられた基板シート材のモールド工程を示す図である。

**【図19】**

図18に示す基板シート材をモールドする工程を示す図である。

**【図20】**

本発明の第2実施例による基板シート材の平面図である。

**【図21】**

図20に示す基板シート材をモールドする工程を示す図である。

**【図22】**

モールド工程を経て形成された基板シート材を示す図であり、図22（a）は平面図、図22（b）は正面図、図22（c）は断面図、図22（d）は底面図である。

**【図23】**

図7に示す円形の基板シート材に複数の貫通孔を設けた例を示す図であり、図23（a）は平面図、図23（b）は断面図である。

**【図24】**

図23に示す基板シート材をモールドした状態を示す図であり、図24（a）

は平面図、図24（b）は断面図である。

#### 【図25】

図17に示すドーナツ形の基板シート材に複数の貫通孔を設けた例を示す図であり、図25（a）は平面図、図25（b）は断面図である。

#### 【図26】

図25に示す基板シート材をモールドした状態を示す図であり、図26（a）は平面図、図26（b）は断面図である。

#### 【図27】

図25に示す基板シート材をモールドした状態を示す図であり、図27（a）は平面図、図27（b）は断面図である。

#### 【図28】

円形の基板シート材を作成するためのブランク材を示す図であり、図28（a）は平面図、図28（b）は正面図である。

#### 【図29】

図28に示すブランク材に施す配線工程を示す図である。

#### 【図30】

四辺形のブランク材を示す図である。

#### 【図31】

図30に示す四辺形のブランク材に形成される円形の基板シート材を示す図である。

#### 【図32】

図30に示す四辺形のブランク材を用いて円形の基板シート材を形成する工程を説明するための図である。

#### 【図33】

シリコンウェハ上に複数の半導体チップを形成する工程を説明するための図である。

#### 【図34】

シリコンウェハをコンベンションモールド方と真空モールド方とを組合せた方法によりモールドする工程を示す図である。

**【図35】**

モールド後のシリコンウェハに半田ボールを設けた状態を示す図である。

**【図36】**

モールド後のシリコンウェハを切断する切断工程を示す図である。

**【図37】**

完成した半導体パッケージを示す断面図である。

**【符号の説明】**

10, 10A, 50 基板シート材

10Aa 開口

11 基板

12 半導体チップ

13 金ワイヤ

15, 21, 30, 53, 75 上金型

16, 22, 31, 52, 76 下金型

17, 23 樹脂タブレット

25 回転台

26 樹脂層

31a, 76a キャビティ

32 打錠樹脂

33 モールド樹脂部

35 半田ボール

36, 80 半導体装置

37 UVテープ

51 貫通孔

52a キャビティ

53a 裏側キャビティ

54 封止樹脂部

55, 56 裏側樹脂部

60, 65 ブランク材

70 シリコンウェハ

71 半導体チップ

72 配線部

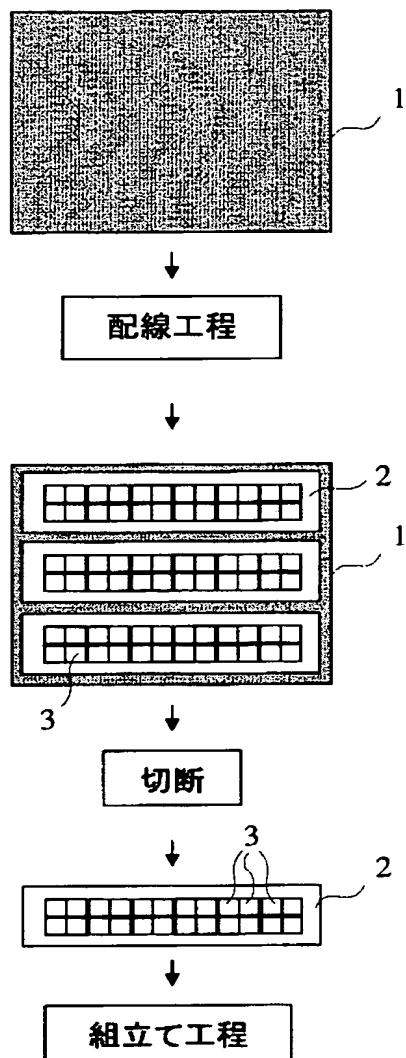
74 モールド樹脂部

【書類名】

図面

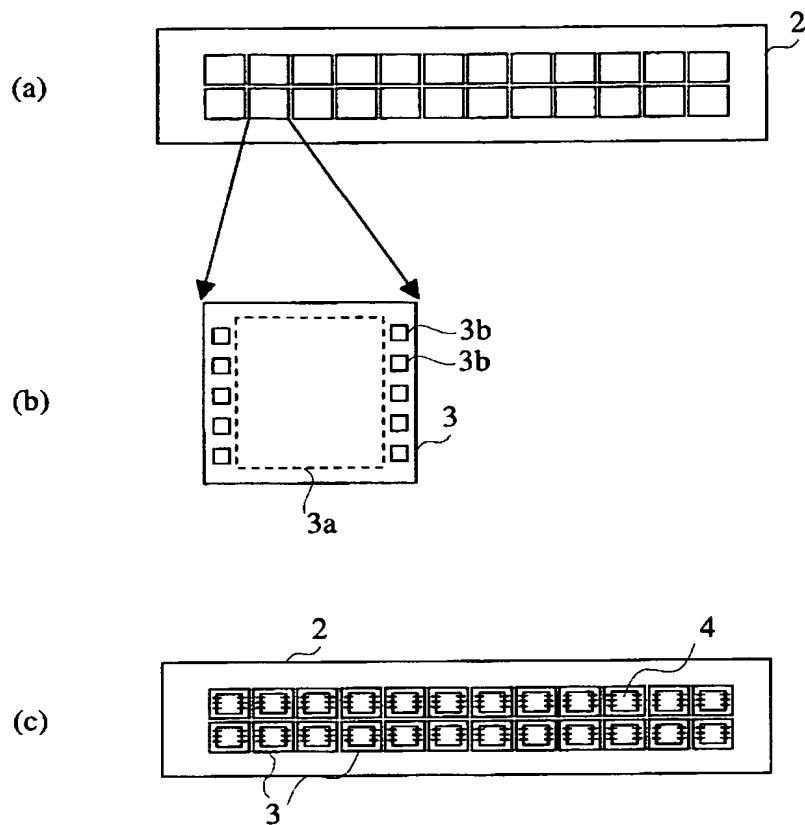
【図 1】

## 基板の製造から半導体パッケージの製造までの工程を示す図



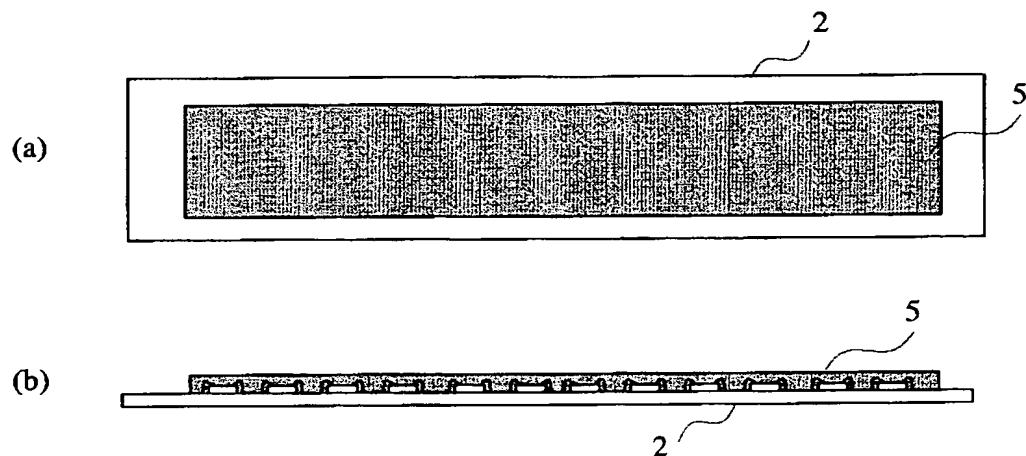
【図2】

基板シート材に連続して基板を形成した状態を示す図



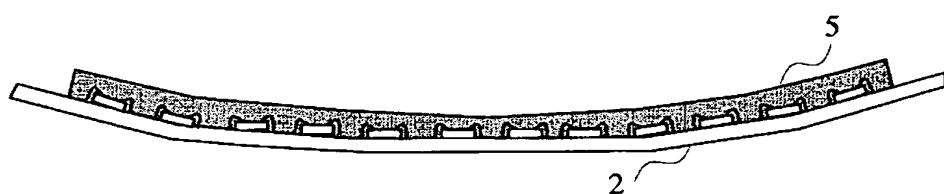
【図3】

基板シートの全ての基板を一括してモールドした状態を示す図  
図3(a)は平面図、図3(b)は正面図



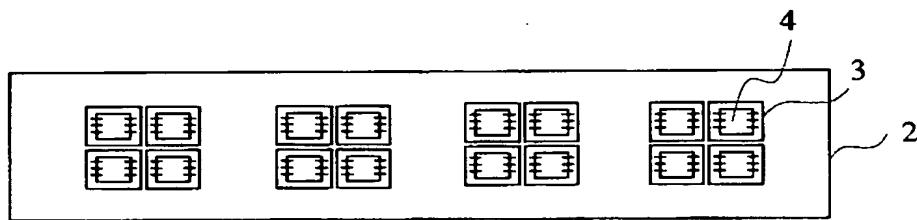
【図4】

モールド後の基板シート材の反りを示す図



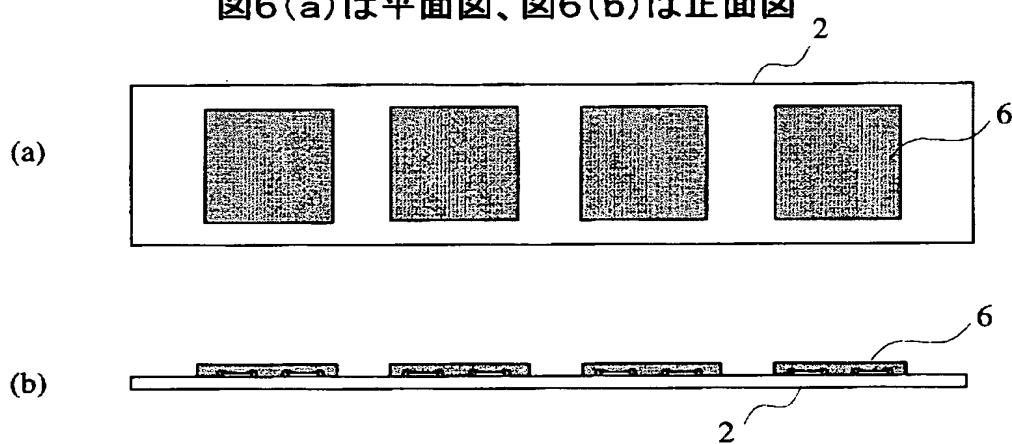
【図 5】

基板シート材に形成される基板を幾つかのグループに  
分割した例を示す図



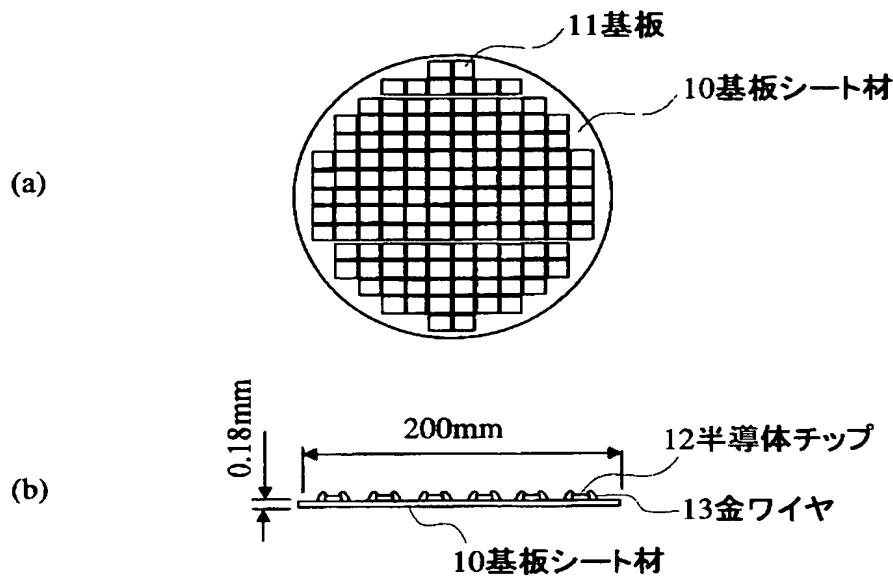
【図 6】

グループ毎に一括してモールドを行なった図  
図6(a)は平面図、図6(b)は正面図



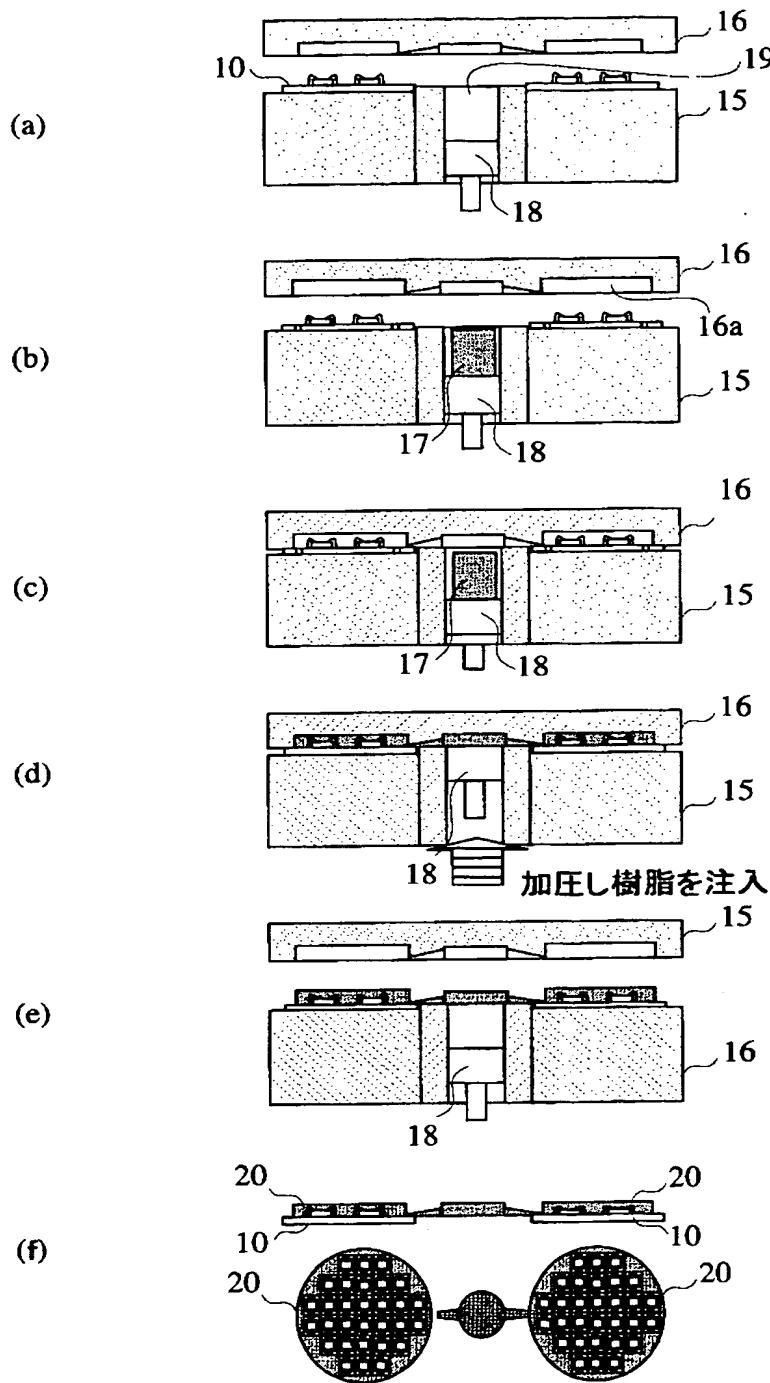
【図 7】

本発明の第1実施例による基板シート材を示す図  
図7(a)は平面図、図7(b)は正面図



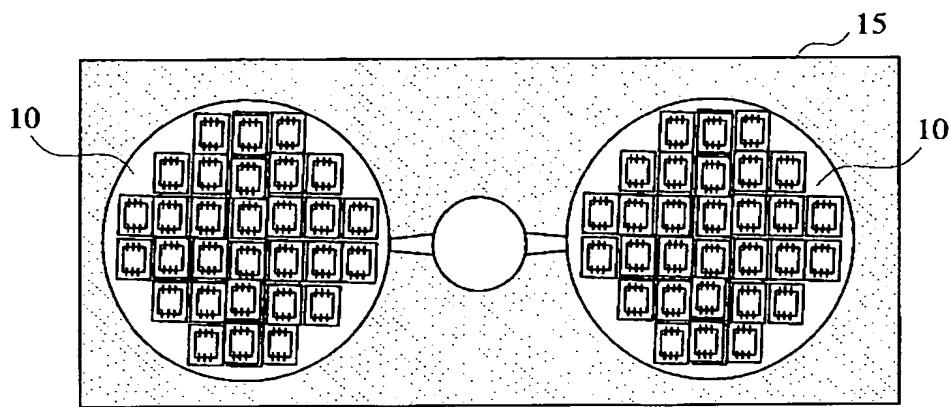
【図 8】

## 基板シート材を樹脂モールドする工程を示す図



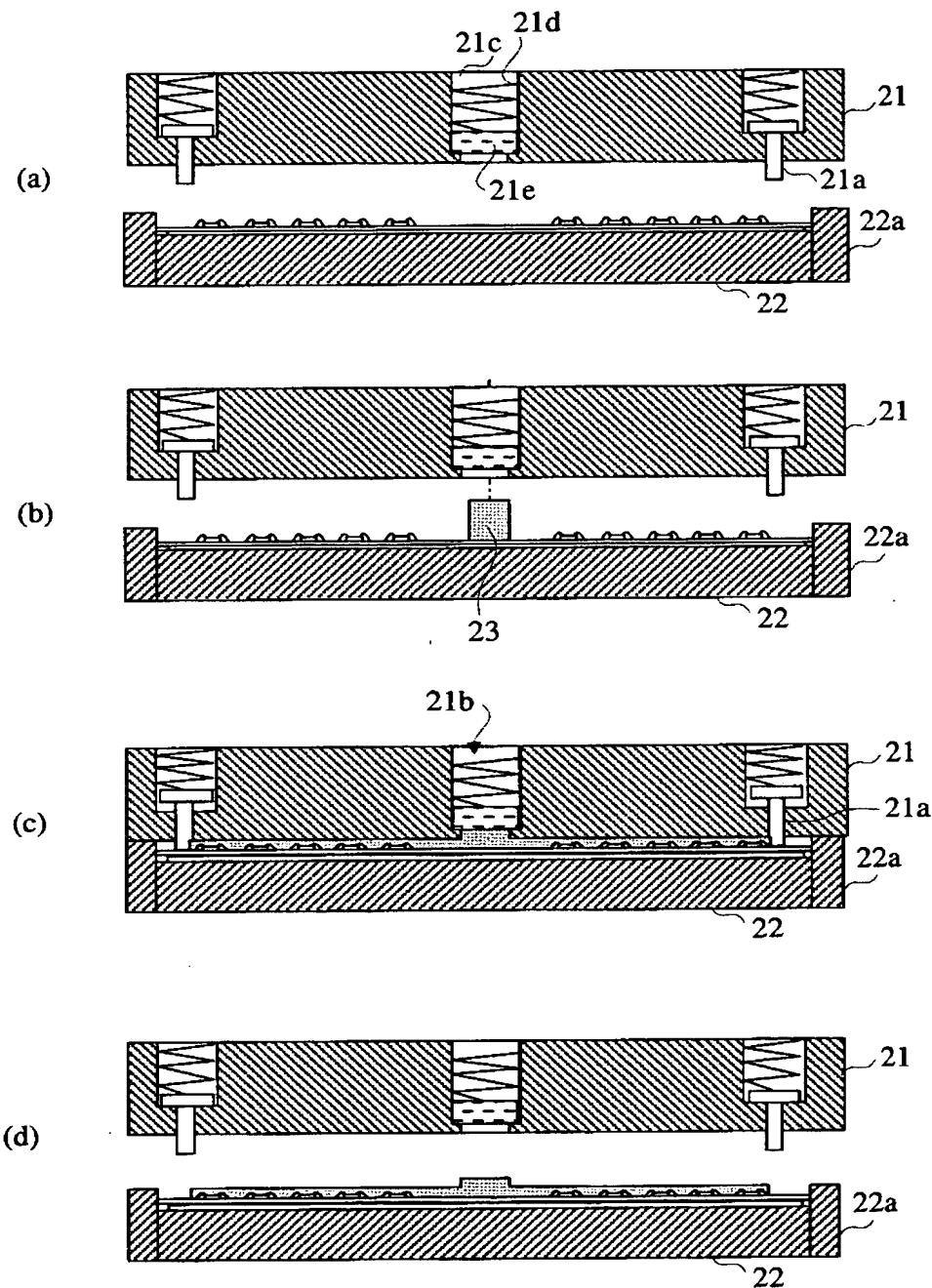
【図 9】

基板シート材を下金型に配置した状態を示す平面図



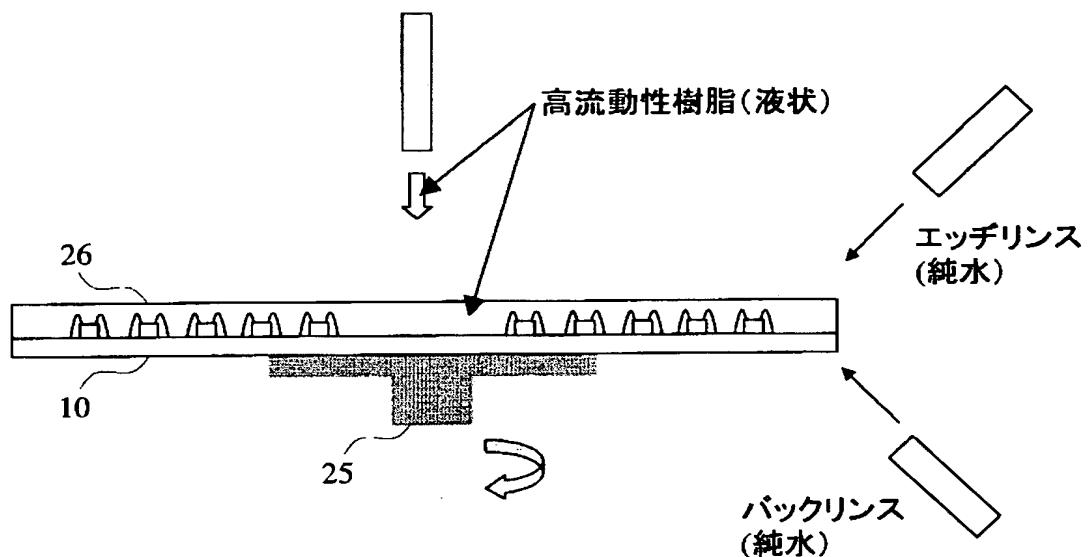
【図10】

## コンベンションモールド法を用いたモールド工程を示す図



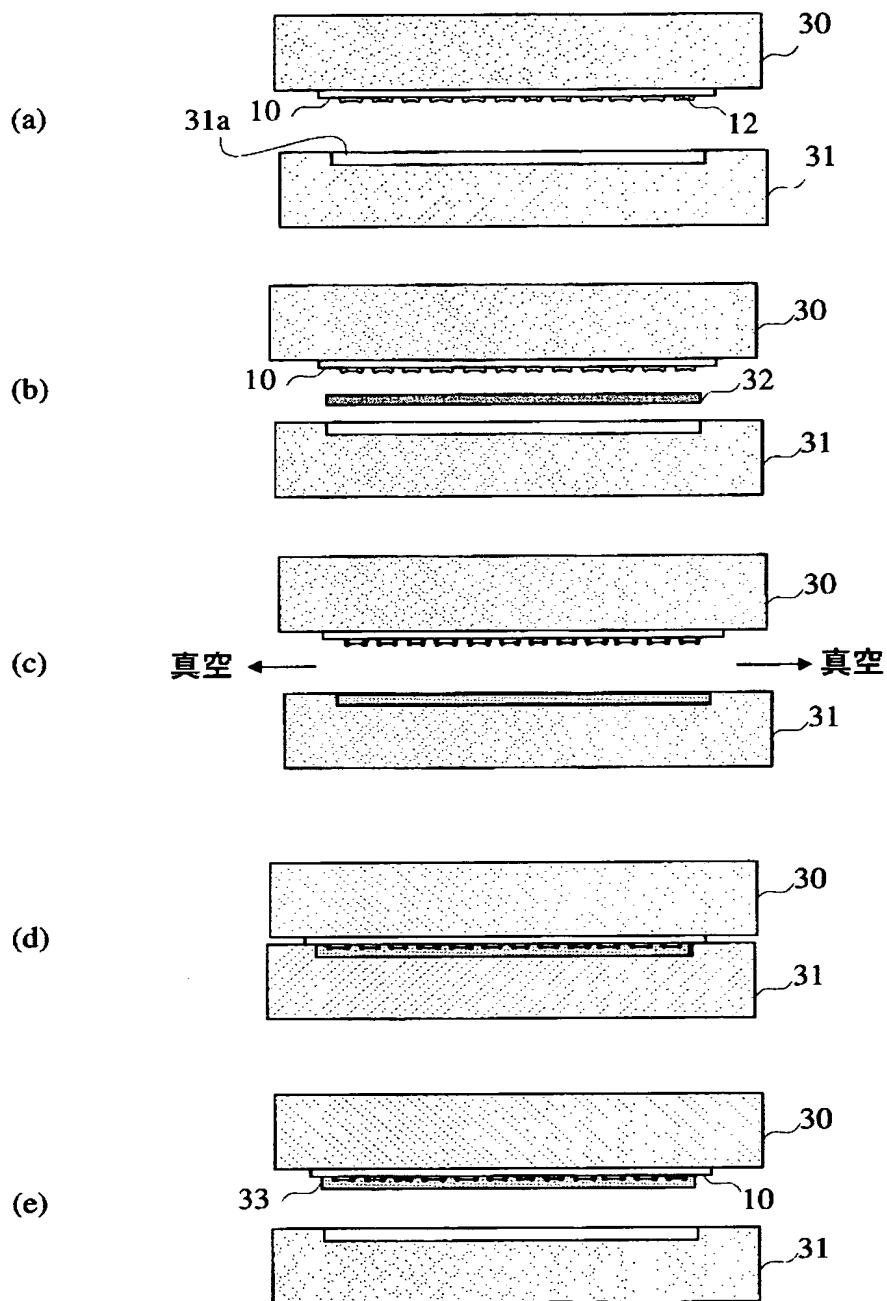
【図 11】

スピノコート法により基板シート材に搭載された  
半導体チップを一括で樹脂封止する工程を示す図



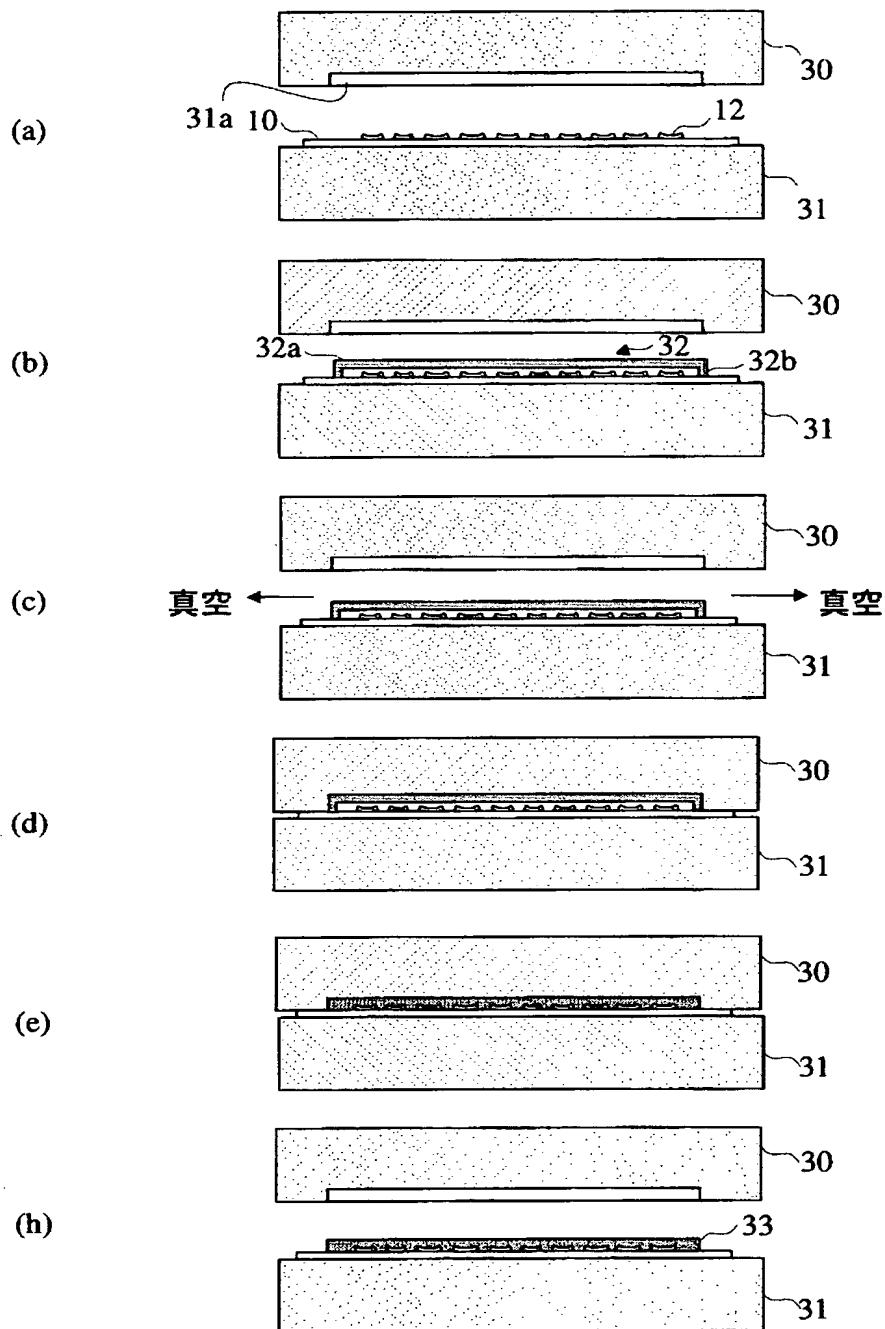
【図12】

円形の基板シート材をコンベンションモールド法と真空モールド法と  
を組合せた方法によりモールドする工程を示す図



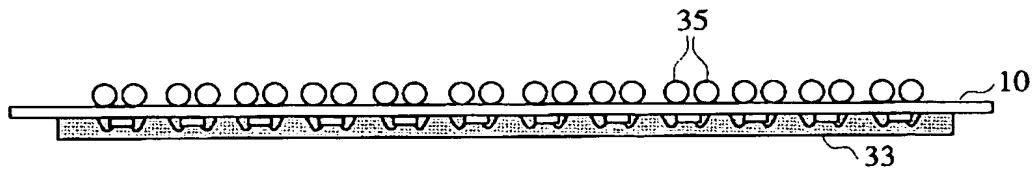
【図13】

円形の基板シート材をコンベンションモールド法と真空モールド法と  
を組合せた方法によりモールドする工程を示す図



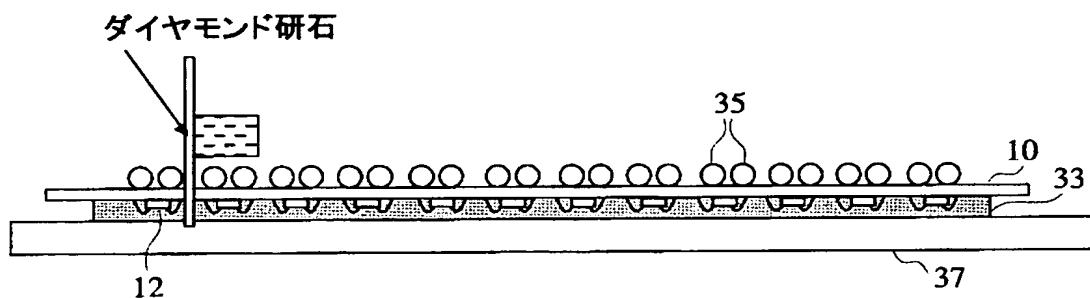
【図14】

モールド後の基板シート材に半田ボールを設けた状態を示す図



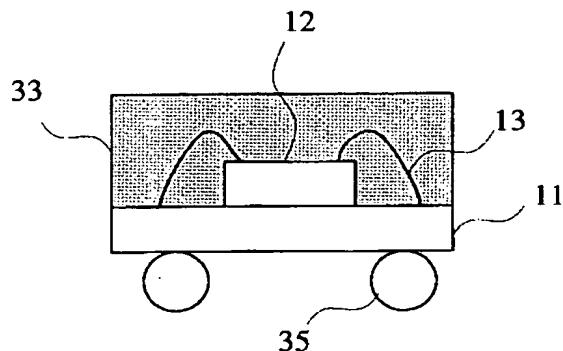
【図15】

モールド後の基板シート材を切断する切断工程を示す図



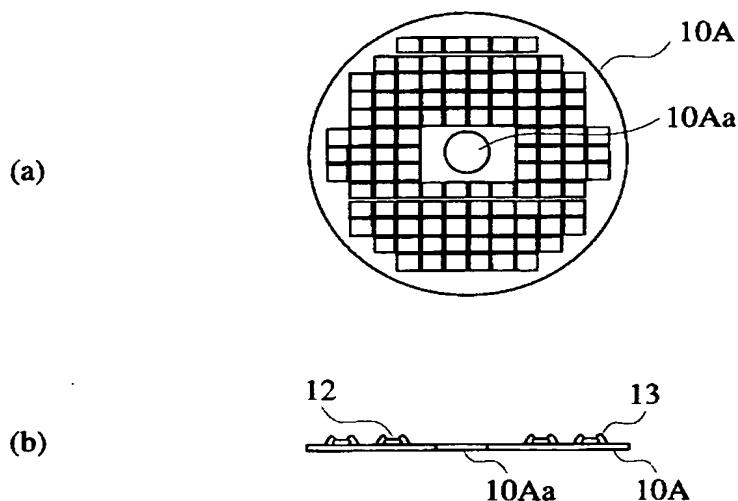
【図16】

完成した半導体パッケージを示す断面図

36

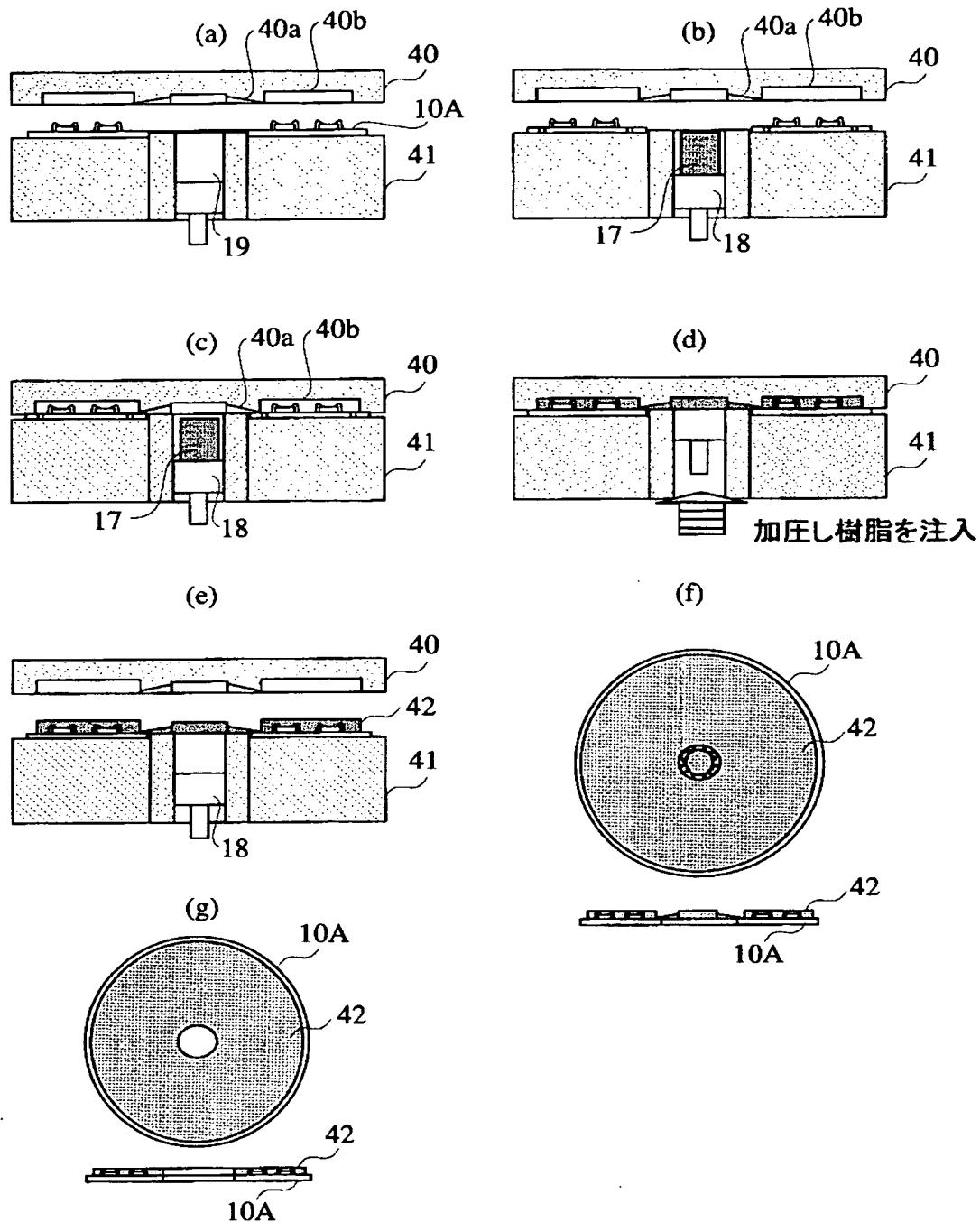
【図17】

中央に開口が形成された円形の基板シート材を示す図  
図16(a)は平面図、図16(b)は正面図



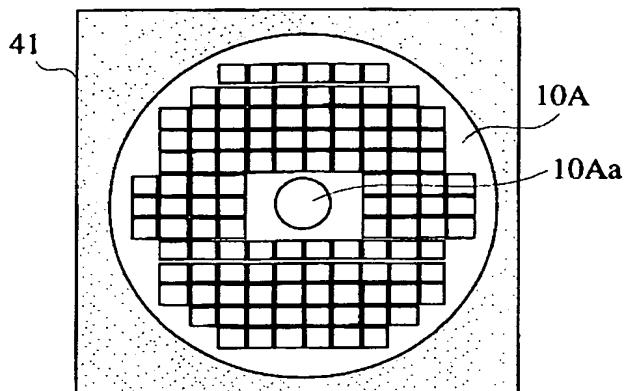
【図18】

## 中央に開口が設けられた基板シート材のモールド工程を示す図



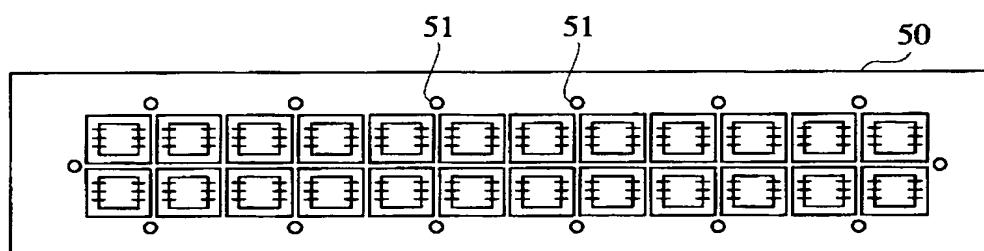
【図19】

図17に示す基板シート材をモールドする工程を示す図



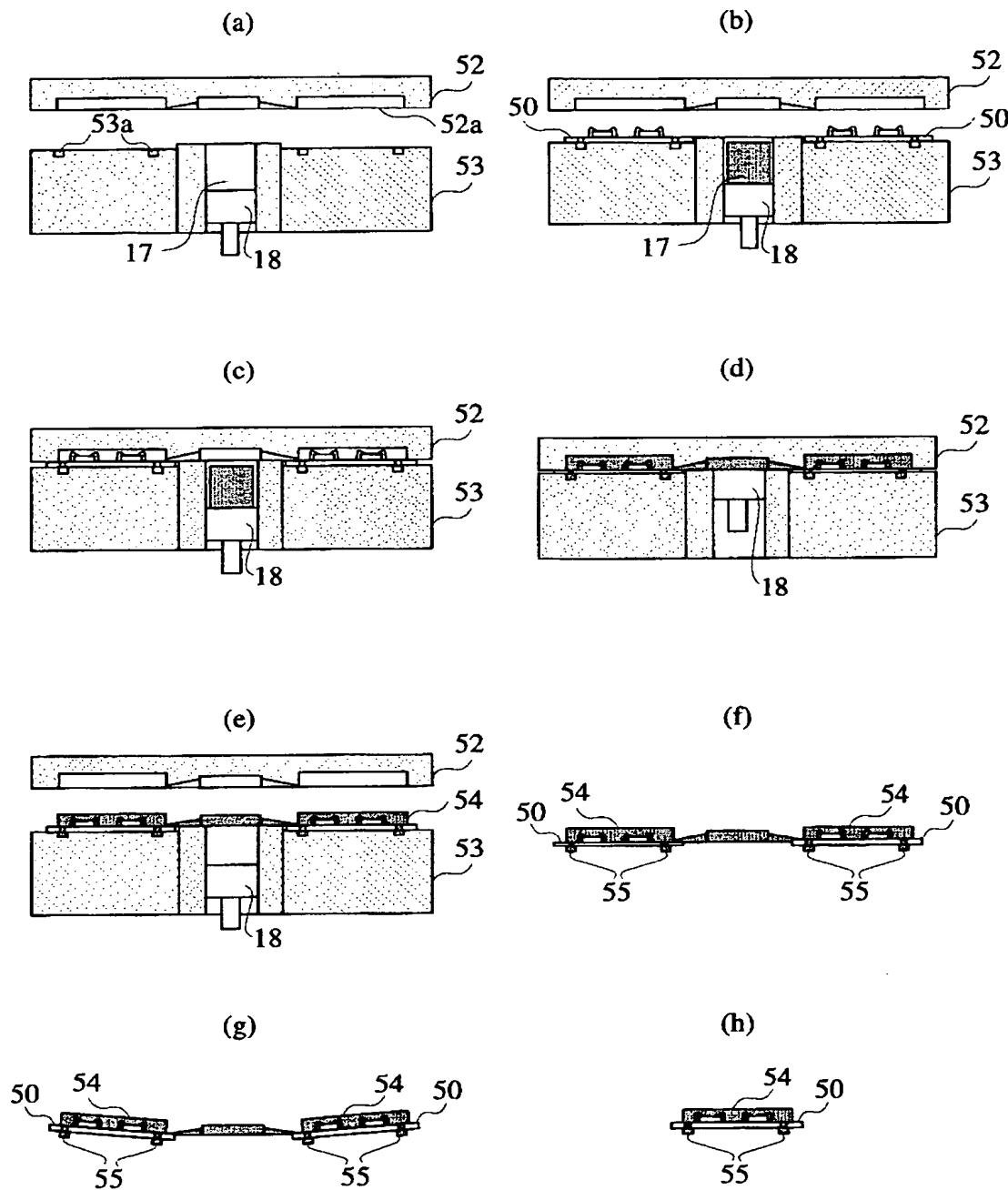
【図20】

本発明の第2実施例による基板シート材の平面図



【図21】

図19に示す基板シート材をモールドする工程を示す図

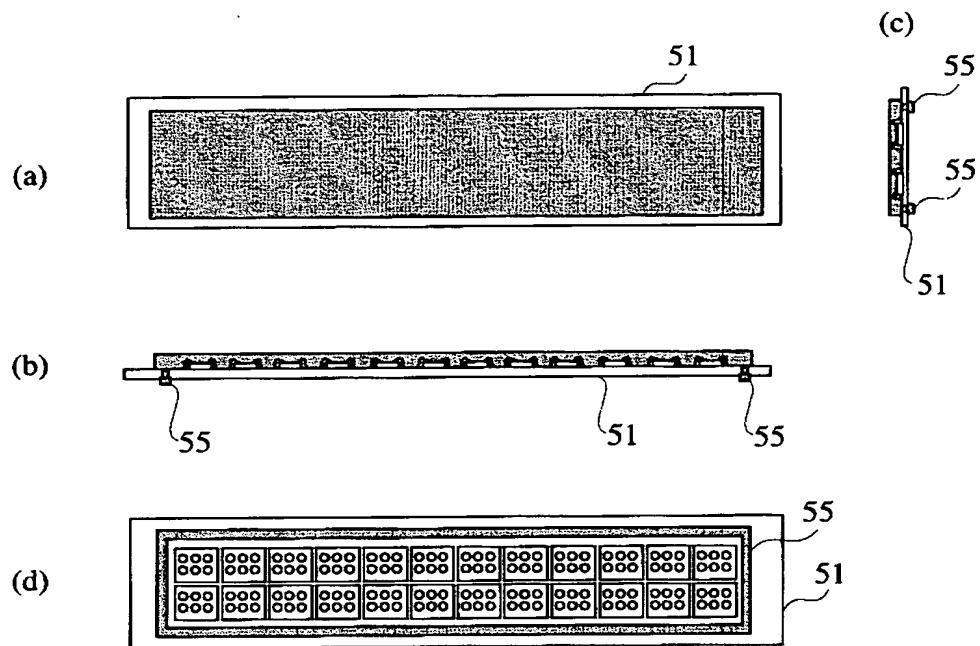


【図22】

モールド工程を経てできた基板シート材を示す図

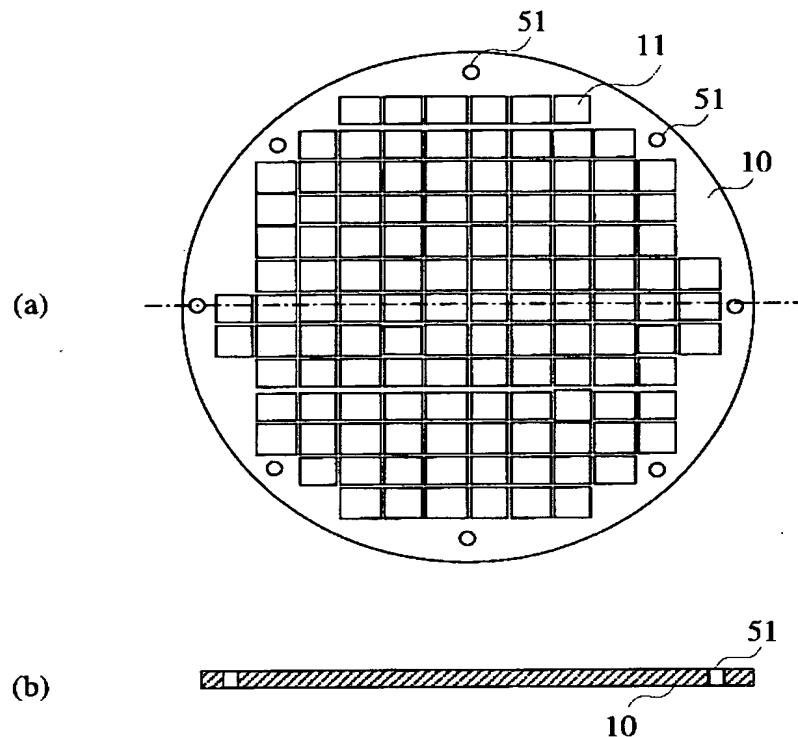
図21(a)は平面図、図21(b)は断面図、

図21(c)は側面図、図21(d)は底面図



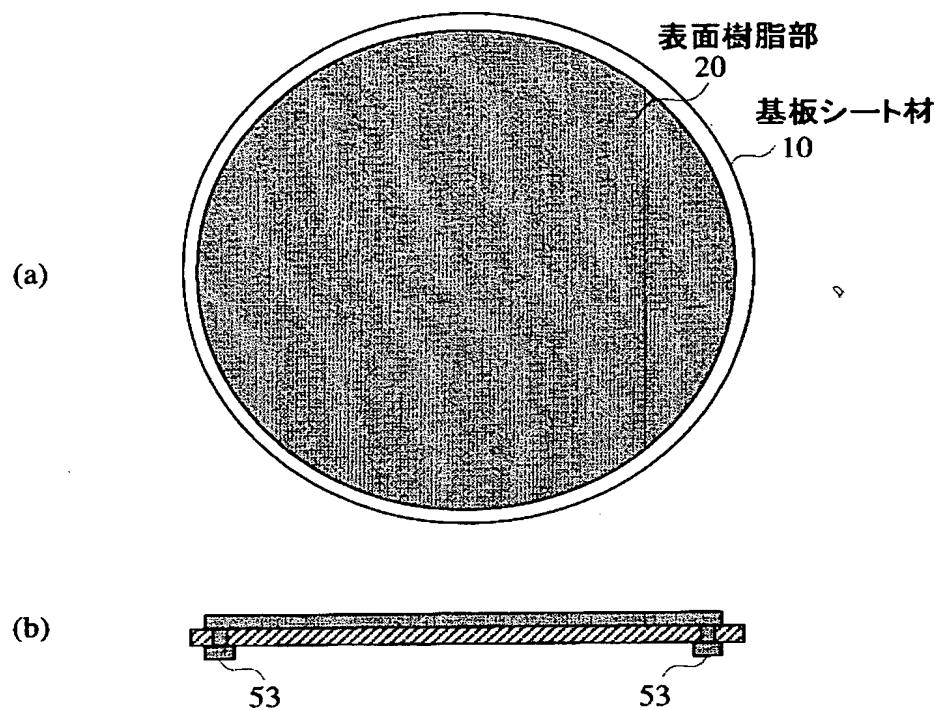
【図23】

図7に示す円形の基板シート材に複数の貫通孔を設けた例を示す図  
図22(a)は平面図、図22(b)は断面図



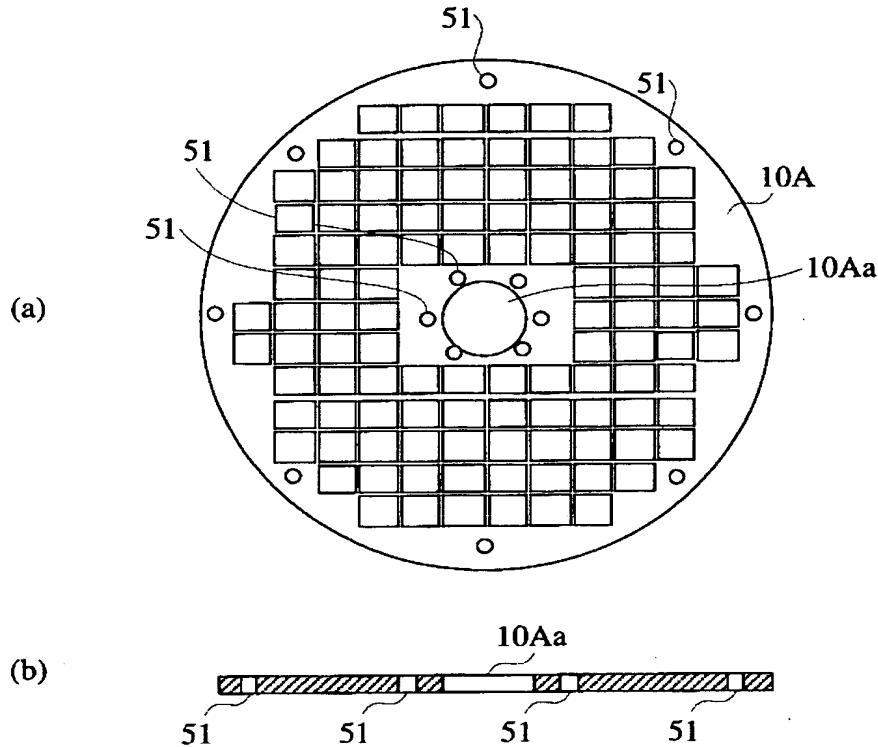
## 【図24】

図22に示す基板シート材をモールドした状態を示す図  
図23(a)は平面図、図23(b)は断面図



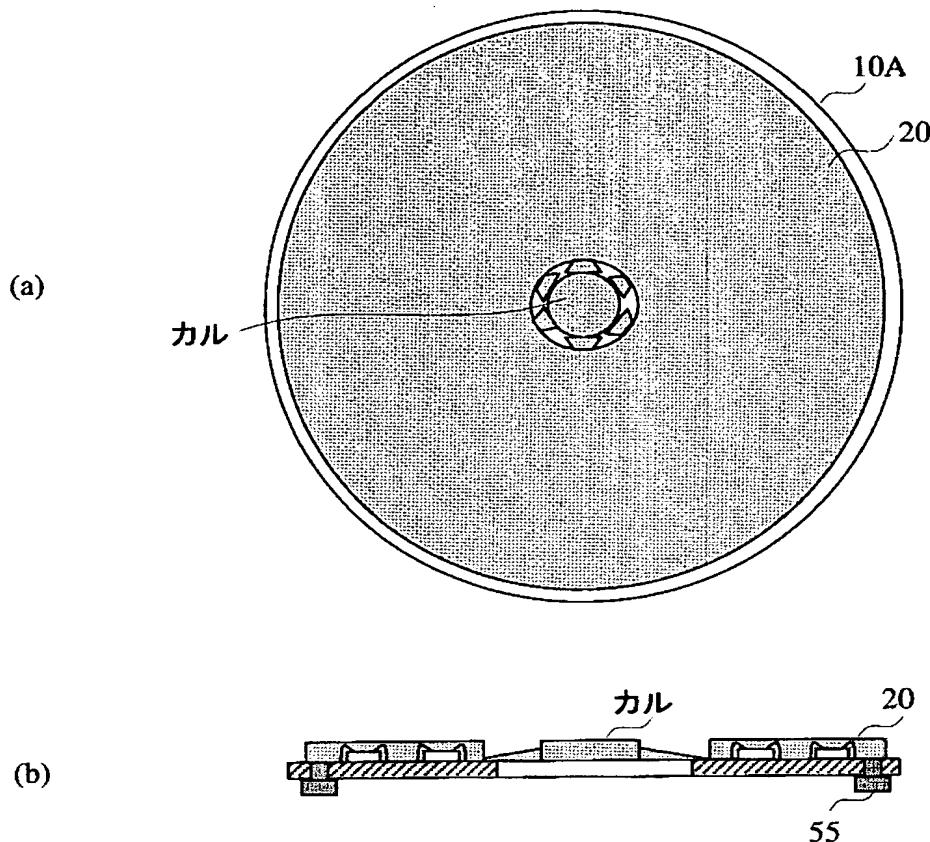
【図25】

図16に示すドーナツ形の基板シート材に  
複数の貫通孔を設けた例を示す図  
図24(a)は平面図、図24(b)は断面図



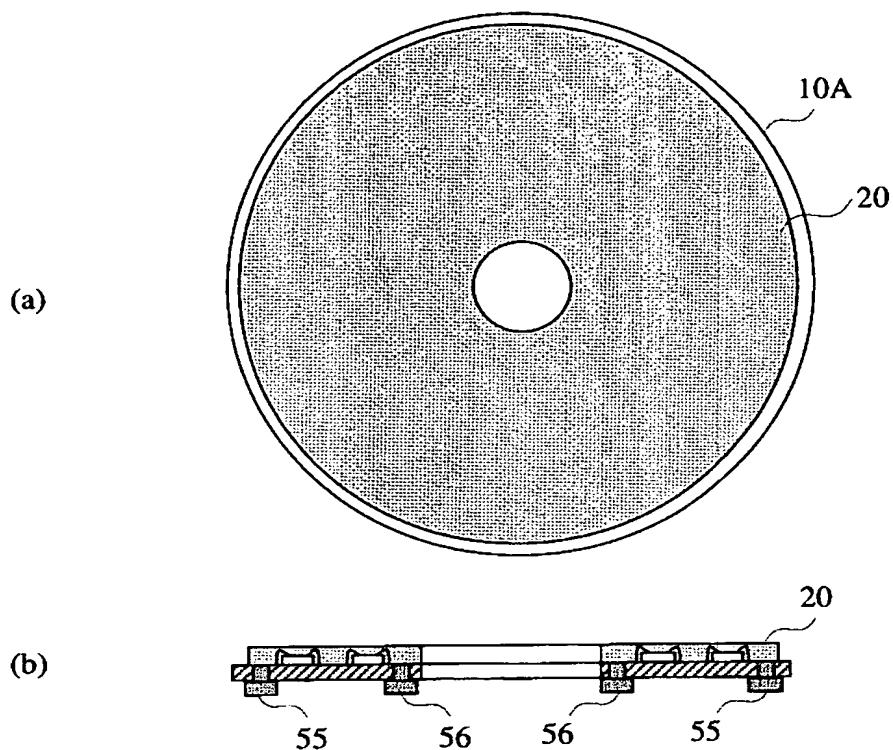
## 【図26】

図24に示す基板シート材をモールドした状態を示す図  
図25(a)は平面図、図25(b)は断面図



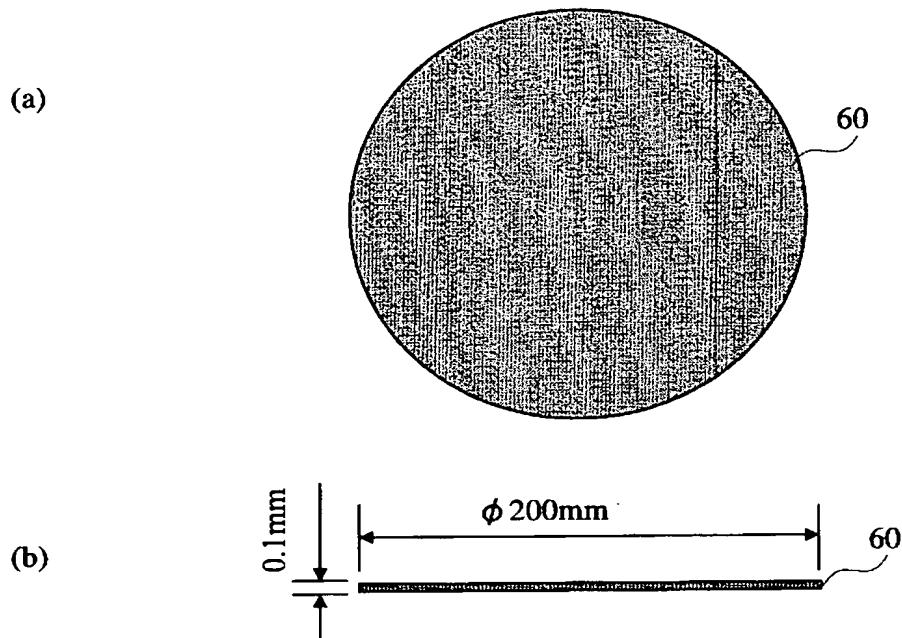
【図27】

図24に示す基板シート材をモールドした状態を示す図  
図26(a)は平面図、図26(b)は断面図



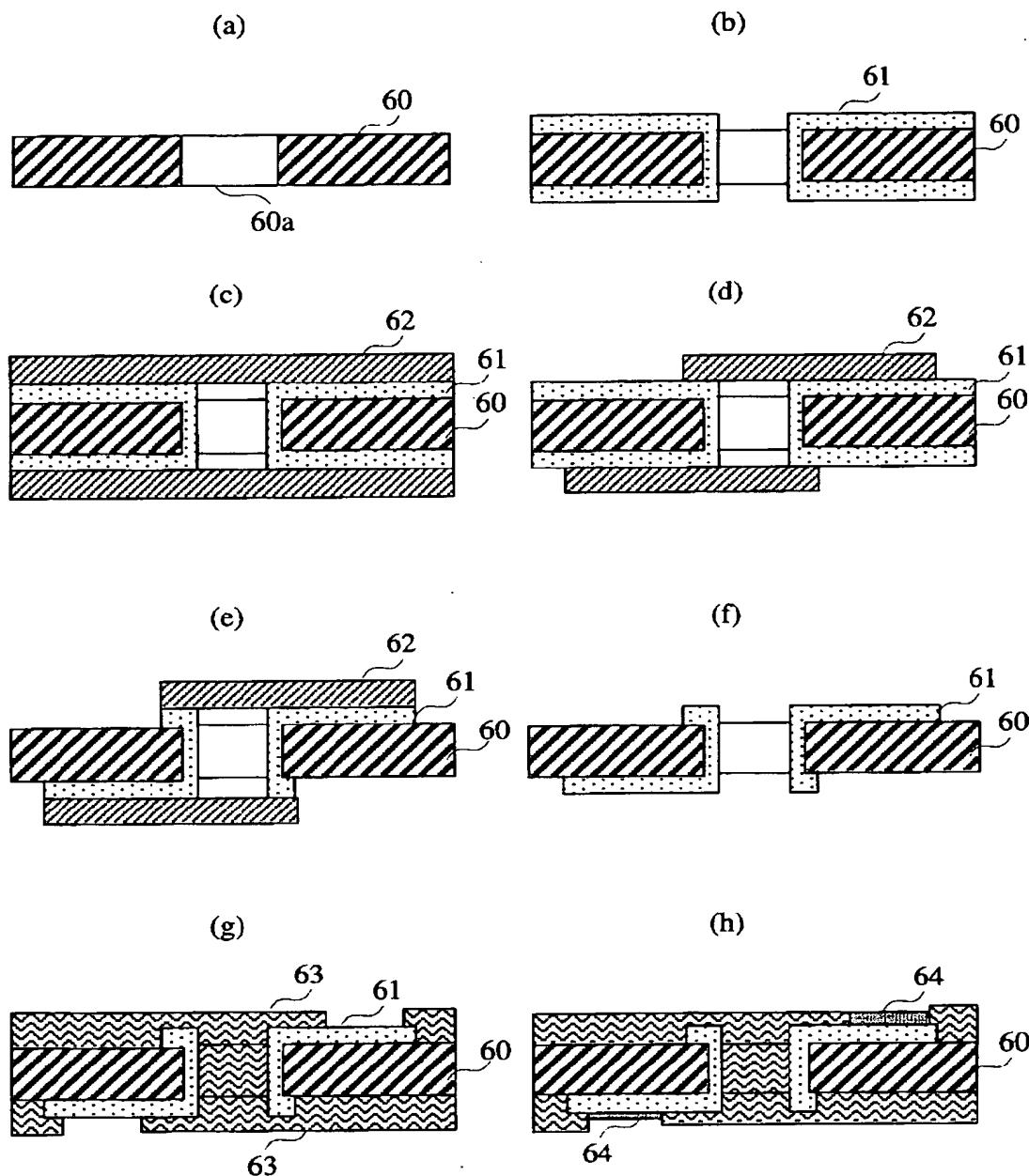
【図28】

円形の基板シート材を作成するためのブランク材を示す図  
図27(a)は平面図、図27(b)は正面図



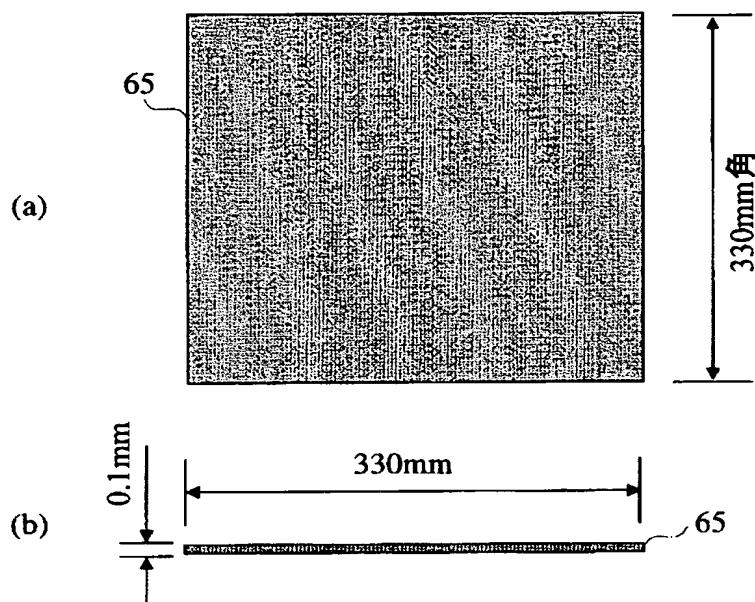
【図29】

図27に示すブランク材に施す配線工程を示す図



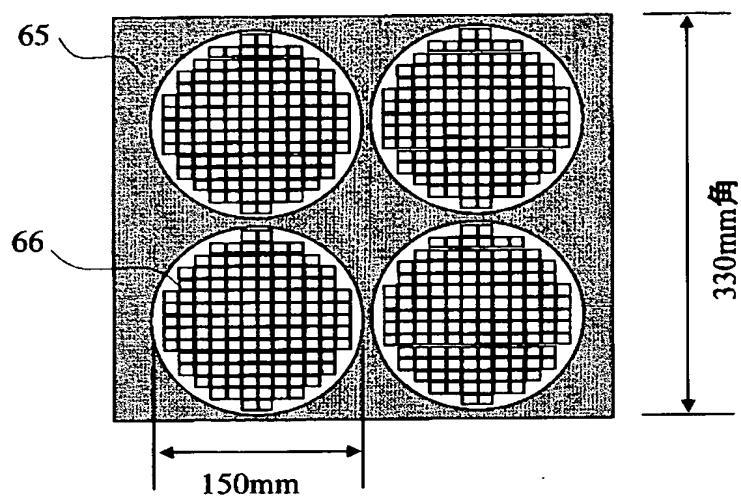
【図30】

## 四辺形のプランク材を示す図



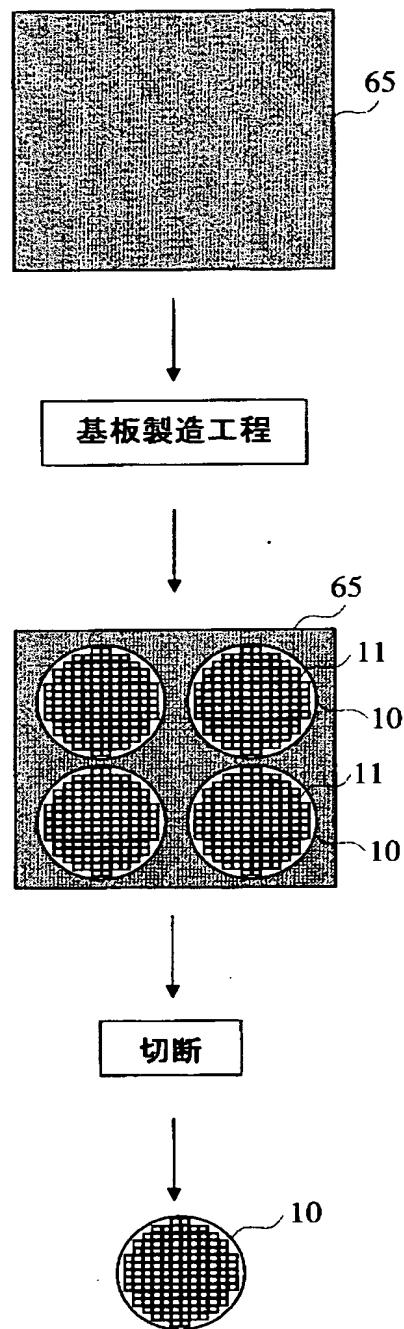
【図31】

図29に示す四辺形のプランク材に形成される  
円形の基板シート材を示す図



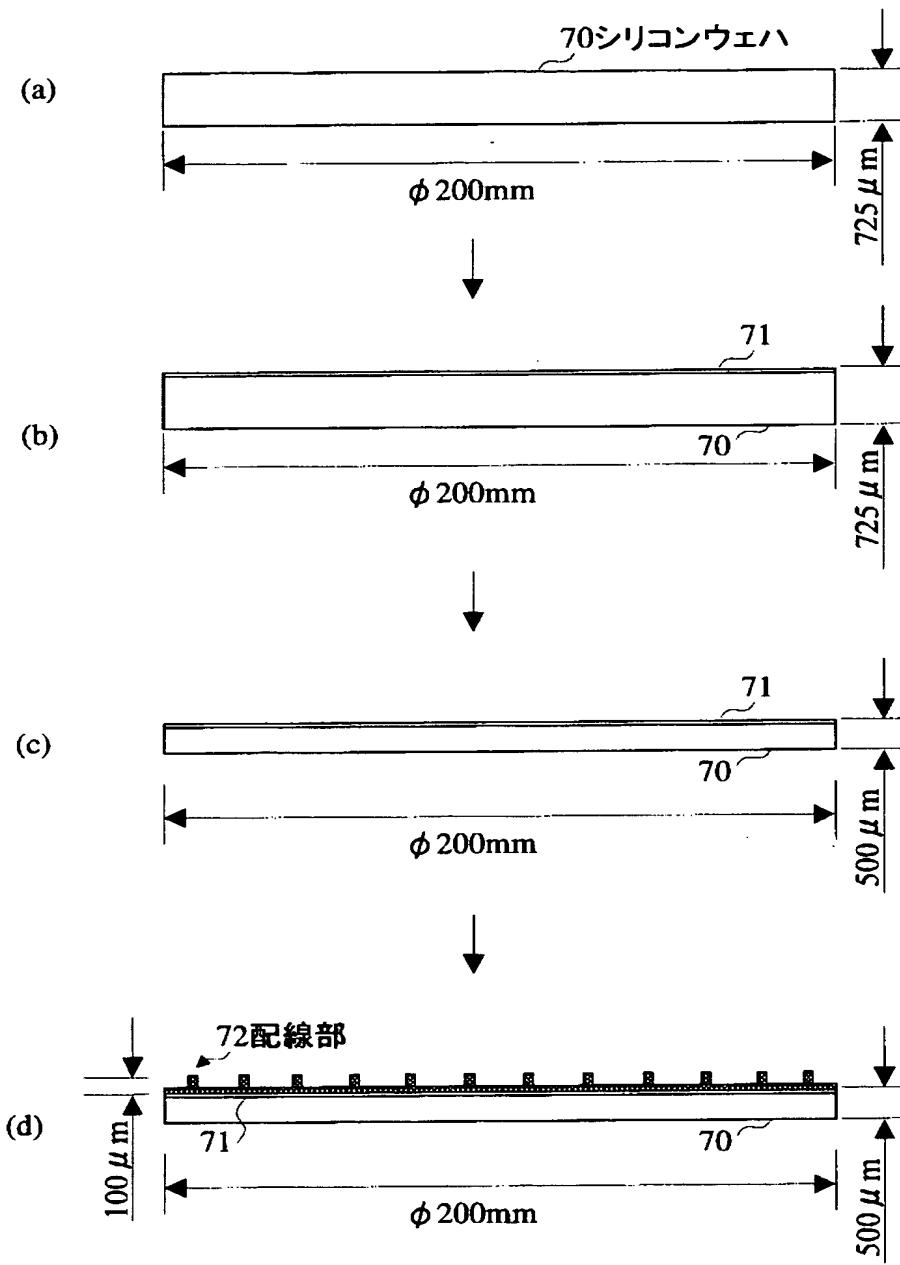
【図32】

図29に示す四辺形のブランク材を用いて  
円形の基板シート材を形成する工程を説明するための図



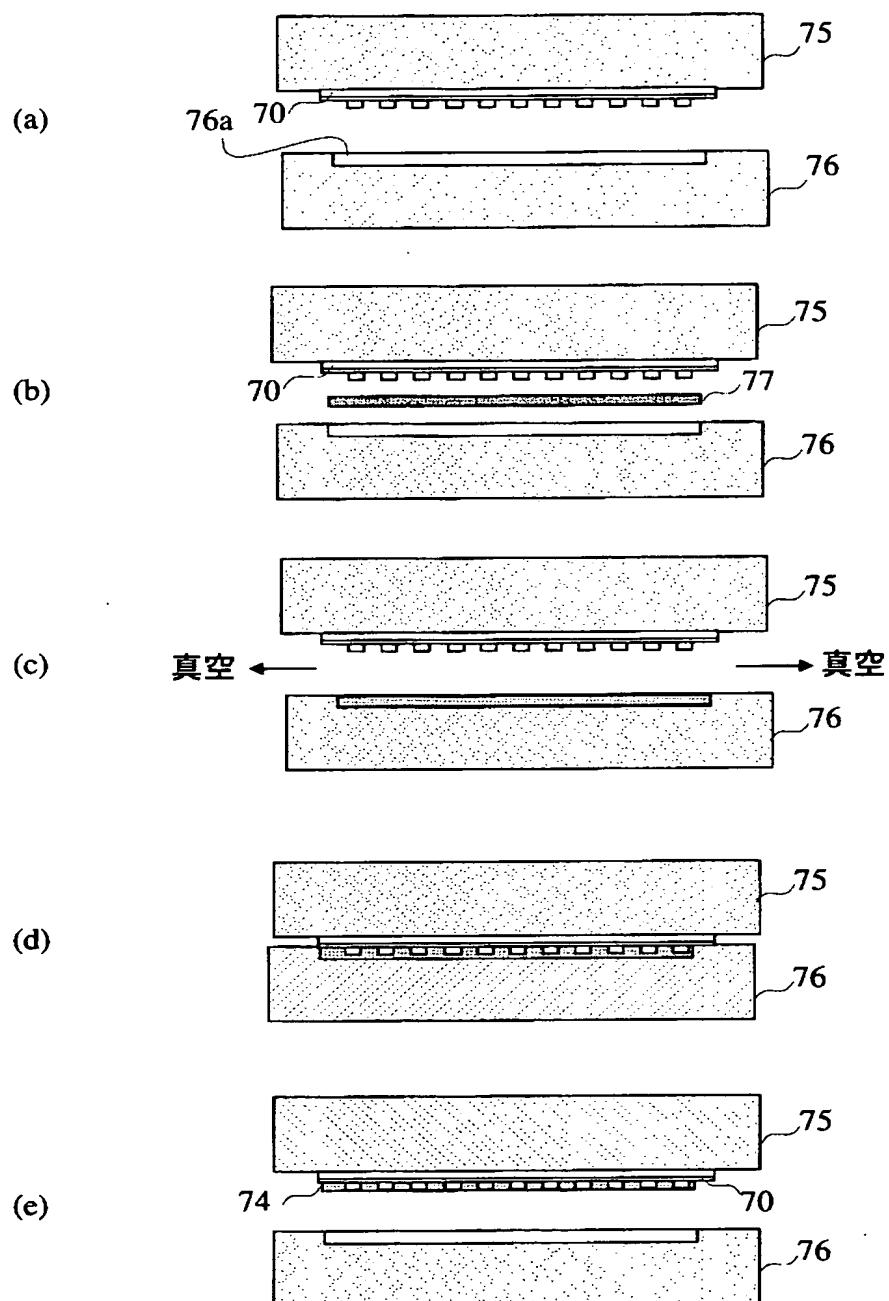
【図33】

シリコンウェハ上に複数の半導体チップを  
形成する工程を説明するための図



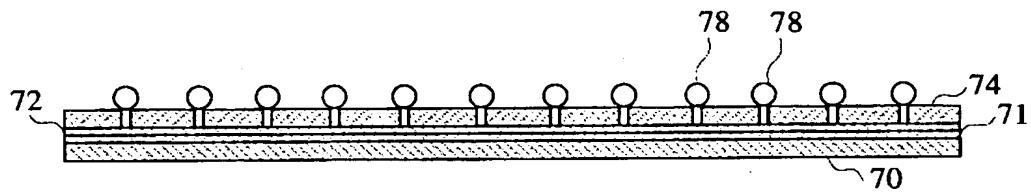
【図34】

シリコンウェハをコンベンションモールド方と真空モールド方とを組み合わせた方法によりモールドする工程を示す図



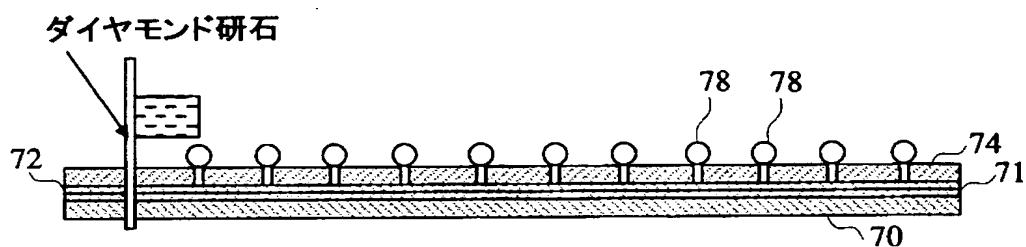
【図35】

モールド後のシリコンウェハに半田ボールを設けた状態を示す図



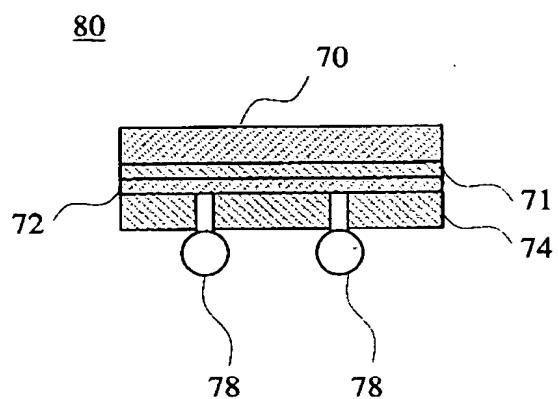
【図36】

モールド後のシリコンウェハを切断する切断工程を示す図



【図 37】

## 完成した半導体パッケージを示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 一枚の基板シート材に形成された全ての基板に対して一括モールドを行なっても、基板シート材に発生する反りを抑制することのできる基板シート材を提供することを課題とする。

【解決手段】 円形の基板シート10を用いて、半導体パッケージに用いる基板11を複数個一括して形成する。基板11の各々に対して半導体チップ12を搭載する。半導体チップ12を一括に樹脂モールドして半導体パッケージを形成した後、半導体パッケージを個片化する。

【選択図】 図7

特願2002-342964

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1990年 8月24日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
氏 名 富士通株式会社
2. 変更年月日 1996年 3月26日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
氏 名 富士通株式会社